STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
NO. 04396

ONFANG FUN KHEMYE

Abraham S. Caspe

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS
413 256-4900 | YIDDISH@BIKHER.ORG
WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG

•

MAJOR FUNDING FOR THE
STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
WAS PROVIDED BY:

Lloyd E. Cotsen Trust
Arie & Ida Crown Memorial
The Seymour Grubman Family
David and Barbara B. Hirschhorn Foundation
Max Palevsky
Robert Price
Righteous Persons Foundation
Leif D. Rosenblatt
Sarah and Ben Torchinsky
Harry and Jeanette Weinberg Foundation
AND MEMBERS AND FRIENDS OF THE
National Yiddish Book Center

•

The *goldene pave*, or golden peacock, is a traditional symbol of Yiddish creativity. The inspiration for our colophon comes from a design by the noted artist Yechiel Hadani of Jerusalem, Israel.

The National Yiddish Book Center respects the copyright and intellectual property rights in our books. To the best of our knowledge, this title is either in the public domain or it is an orphan work for which no current copyright holder can be identified. If you hold an active copyright to this work – or if you know who does – please contact us by phone at 413-256-4900 x153, or by email at digitallibrary@bikher.org

די אינטערנאציאָנאלע ביבליאָטהעק.

BEGINNING OF CHEMISTRY BY Dr. AB. CASPE.

אנפאנג פון כעמיע

...... צווייטע אויפלאגע ......

ISBN: 0 657-04396-6
Old Call#:, Vol.

ארויסגעגעבען פון דער
אינטערנאציאָנאלע ביבליאָטהעק פאבלישינג קא.
23 דואין סטריט, ניו יארק.

פרייז 15 סענט.

די אינטערנאציאָנאַלע ביבליאָטהעק.

אנפאנג פון כעמיע

צווייטע אויפלאגע

Copyright, 1900
By The International Library Publishing Co.

פון ד״ר אב. קאַספע.

אינהאַלטס פערצייכנים.

	זייטע
דער אָנפאנג פון כעמיע........................	3
דיא צוויי עלעמענטען פון וואסער....................	17
וויא וואסער ווערט בעשאפען.........................	32
נאטריאום און קאליאום..............................	42
פטאָר און כלאָר..................................	56

דער אָנפאַנג פון כעמיע.

אין פערגלייך מיט פיעלע וויסענשאַפטען איז כעמיע אַ גאַנץ יונגע וויסענשאַפט. וועהרענד אַסטראָנאָמיע (תכונה), צום ביישפיעל און געאָמעטריע (חכמת מדידה) זיינען שוין געווען בעקאַנט אונטער דיא מצריים מיט דריי־פיער טויזענד יאָהר צוריק, וועהרענד לאָגיק, באָטאַניק (דיא וויסענשאַפט איבער פלאַנצען) און זאָאָלאָגיע (דיא וויסענשאַפט איבער חיות) זיינען געווען פיעל בעאַרבייט נאָך פון דעם גריכישען פילאָזאָף אַריסטאָטעל מיט צוויי טויזענד יאָהר צוריק, האט זיך דיא וויסענשאַפט פון כעמיע ערשט אָנגעפאַנגען מיט אַ יאָהר 200 צוריק.

וואַרום איז כעמיע אַזוי שפּעט געבאָרען? דאָס וואונדערט אונז נאָך מעהר, ווען מיר דערמאָנען זיך, אַז דער מענש איז אַרופגעטראָטען אויף דעם וועג פון ציוויליזאַציאָן הויפּטזעכליך צוליעב דעם וואָס ער האט געוואוסט פון פיעלע פאַקטען, וועלכע בעלאַנגען צו כעמיע און מיט וועלכע ער איז בעקאַנט געוואָרען גאָר־גאָר פאַרצייטען. אָהן קופּער, צין, אייזען, פון וועלכע ער מאַכט געצייג אָדער געוועהר, וואָלט דער מענש זיך ניט געקענט ענטוויקלען. אָבער, אום אַרויסצוקריגען דיעזע מעטאַלען פון דיא שטיינער, אין וועלכע זיי זיינען צונויפגעמישט מיט אַנדערע זאַכען, איז איהם נייטיג בעקאַנט צו זיין מיט געוויסע מעלות פון דיא פערשידענע זאַכען, וואָס געפינען זיך אין זיי; און דאס אַלעס איז שייך צו כעמיע. פון דעם מענשענס בעקאַנטשאַפט מיט אַזעלכע כעמישע מעלות האט דעריבער זיך

געווענט דיא מדרגה פון זיין פאָרטשריט. דערצו מוזען מיר צולייגען, אז נאָך פאר פיעלע טויזענדער יאָהרען האָבען מענשען געוואוסט וויא צו מאכען פייער, וויא צו מאכען פארב, וויא צו וויסען לייוועגט אויפ'ן זון, און דאָס אלעס איז אויך פערבונדען מיט כעמיע. ווען מען בעטראכט דאָס אלץ, ווערט ווירקליך א וואונדער, ווארום כעמיע אלס א וויסענשאפט, וועלכע ערקלערט וואָס עס קומט פאָר, ווען עס ברענט האָלץ אָדער קאָהלען; וואס עס ווערט מיט דיא דער־מאָנטע מעטאלישע צוזאמענמישעכצען, ווען מען האלט זיי אונטער א שטארקע היץ; — ווארום דיזע וויסענשאפט, וואָס ערקלערט אזעלכע זאכען, האָט זיך אָנגעהויבען ערשט מיט א פאָר הונדערט יאָהר צוריק?

דער הויפט־ענטפער אויף דיזע פראגע איז, נאָך מיין מיינונג, דער פאקט, דאָס אריסטאָטעל האט געגעבען דיא פאלשע ערקלערונג, אז דיא גאנצע וועלט באשטייט פון פיער עלעמענטען אָדער יסודות, נעמליך: פון פייער, וואסער, ווינט און ערד. כמעט דאָס זעלבע האָבען אייגענטליך געזאָגט נאָך דיא כינעזער פון פאר דריי־טויזענד יאָהרען. אין זייערע ביכער פון יענע צייטען איז געשריבען, אז אלץ בעשטייט פון פינף עלעמענטען: פון וואסער, פייער, ערד, מעטאל און האָלץ. אריסטאָטעל האָט מסתמא פון דעם ניט געוואוסט. נור וויא דיא מעשה איז, דיא מיינונג פון דיא אלטע כינעזער און דיא מיינונג פון אריסטאָטעל זיינען גלייך אין דעם, וואָסביידע זוכען צו ענטפערען אויף דיא וויכטיגסטע פראגען מיט היילע ווערטער, וועלכע ערקלערען גאָר ניט.

ווארום, צום ביישפיעל, איז אזא גרויסע נפקא מינה צווישען קרעמען־שטיין, מירמיל־שטיין, קרייט, ליים, גיפס, ווען זיי אלע בעשטייען פון דיא זעלבע פיר אָדער פינף עלעמענטען? ווארום איז דאָס, אז א קרעמען־שטיין, ווען מען לייגט איהם אריין אין וואסער, ווערט ער גאָר ניט אומגיענדערט, ווארום בלייבט קרעמען־שטיין אין עססיג דער זעלבער וויא ער איז געווען; און קרייט, ווען מען לייגט איהם אריין אין עססיג, הויבט דאָס אָן צו זידען, עס הייבען זיך אויף פענכערלעך, און דיא גאנצע קרייט ווערט אין גאנצען צולאָזען?

ווארום ברענט ניט וואסער, ווערענד קעראָסין אָדער אייל ברענט יאַ? איך וואָלט קיין מאָל ניט ענדיגען, ווען איך וואָלט זיך נעמען אויסרעכענען אלע אַזעלכע פראַגען. נור וויא דיא מעשה איז, אַריסטאָטעל׳ס און דיא כינעזער׳ס מיינונג זיינען ניט אים שטאַנד צו ענטפערען אויף איינע פון אַזעלכע פראַגען.

דיא פאַרצייטיגע מענשען פלעגען אָפט זיך פאַרשלעפערען מיט אַזעלכע היילע ווערטער, וואס ענטהאלטען אין זיך אייגענטליך קיין ערקלערונג מכח דיא פראַגען, וואָס זיי אינטערעסירט. אין פערלויף פון פיעלע הונדערטע יאָהרען האָבען זיי, צום ביישפיעל, זיך פאַר־שלעפערט מיט דעם פוסטען וואָרט, זאָ דאָס אויף אלע וויכטיגע פראַגען; ווארום איז דאָס? האָבען זיי זיך גיענטפערט: גאָט האָט אזוי געמאַכט און האָבען זיך דערביי איינגערעדט, אַז זייערע קשיות זיינען שוין טאַקי אין אמת׳ן פאַרענטפערט.

אַזאַ ענטפער הייסט ניט מעהר, וויא זיך מודה זיין, אַז מען וויים גאָר ניט. דאָס איז אָבער ערגער וויא פשוט אנערקענען דיא אייגענע אונוויסענהייט, ווארום דער וואָס פערגעסט ניט, אַז ער איז אונוויסענד, זוכט צו וויסען; דער אָבער וואָס פאַרוויגט זיך מיט אַזעלכע ווערטער וויא גאָט, וועלכעס ערקלערט אונז גאָר ניט, בלייבט צופרידען מיט זיין פינסטערנים, און ווערט נאָך אָפט אין כעס און וואָלט וועלען אויף שטיקלעך צו רייסען יעדען, וואָס האָט אַ שטיקעל ספק מכח זיין איינגעבילדעטע חכמה.

ווען מיר בעטראַכטען גוט, פון וואַנען עס האָבען זיך גענומען דיא פאַלשע פאַרצייטיגע מיינונגען, זעהן מיר אַז זיי זיינען ארויסגעקומען פון דעם, וואָס אַ געוויסען צושטאַנד, אין וועלכע אַ זאַך געפינט זיך אין אַ געוויסע צייט, האָט מען אָנגענומען פאַר עפּעס אַזעלכעס, וואָס קען פאַר זיך אַליין זיין אין גאַנצען אָבגעזונדערט פון דיא זאַך. צום ביישפיל: זיי האָבען גיזעהען אַז זאַכען געפינען זיך אין דער נאַטור אָדער אין אַ הארטען צושטאַנד, אָדער אין אַ פליסיגען (שיטערען), אָדער אין אַ גאַז־צושטאַנד,— האָבען זיי געמיינט אַז יעדער פון דיזע צושטאַנדען איז אַ בעזונדערע זאַך פאַר זיך, גאַנץ אונאָבהענגיג פון דיא מאַטעריע. זיי האָבען אָנגענומען, אַז עס איז

אין אמת'ן דאָ א יסוד, וואָס הייסט צום ביישפּיעל פליסיגקייט אָדער הארטקייט.

יעצט אָבער ווייסען מיר שוין גאַנץ גוט אַז דיזע פערשידענע צושטאַנדען קומען אַרויס בלויז פון דיא מדרגה פון דיא טעמפּעראַטור אָדער וואַרימקייט, אין וועלכע דיא מאַטעריע געפינט זיך. וואַסער, צום ביישפּיעל, איז הארט (אייז), ווען עס איז קעלטער; דאָס זעלבע וואַסער ווידער איז פליסיג ווען עס איז וואַרימער, דאָס זעלבע וואַסער ווידער איז אין גאַז־צושטאַנד (פּאַרע אָדער דאַמפּף), ווען דיא טעמפּעראַטור איז נאָך העכער. דאָס זעלבע איז מיט יעדע זאַך, בלויז אייניגע זאַכען פאָדערען אַ העכערע טעמפּעראַטור איבער־צוגיין פון הארטען צום פליסיגען און פון פליסיגען צום גאַז־צושטאַנד, וועהרענד אַנדערע גייען איבער פון איין צושטאַנד צום אַנדערן ביי אַ נידעריגער טעמפּעראַטור.

מיר ווייסען יעצט, אַז ביי אַ גאַנץ הויכע טעמפּעראַטור, ביי אַ גאַנץ שטאַרקע היץ, וואָלט אַלץ אויף דער וועלט, אַלע מעטאַלען און אַלע שטיינער, געווען אין גאַז־צושטאַנד. היינט איז מען דערגאַנגען אויף קלאָר, אַז אויף דער זון געפינט זיך אייזען אין גאַז־צושטאַנד דאס הייסט, אַז אייזען שוועבט דאָרט אום וויא דאַמפּף פון וואַסער. אונזער ערד, וויא דיא וויסענשאַפט איז דערגאַנגען, איז אויך אַ מאָל אין גאַנצען געווען אַזוי הייס, אַז אַלץ איז אויף איהר געווען אין גאַז־צושטאַנד. ביסלעך ווייז אָבער איז זיא פון דרויסען אָבגעקיהלט געוואָרען, און דעריבער איז זיא פון דרויסען אויך פערהארטעוועט געוואָרען, זאָ דאָס עס איז אויף איהר אַרויסגעקומען אַ קאָרע אָדער אַ הויט, אַזוי וויא אַ פּאָמעראַנעץ, צום ביישפּיעל; אויף דיא ערד קאָרע איז געבליבען פליסיג דאָס וואַסער, וועלכע האט דיא מעלה ביי אונזער יעצטיגער טעמפּעראַטור פליסיג צו זיין, — אינעווייניג אונטער דיא קאָרע איז נאָך דיא ערד פיעל וואַרימער, וואָס טיפער אינוויינג אַלץ וואַרימער — זאָ דאס גאַנץ טיף אונטער דיא הארטע הויט איז נאָך עד היום דיא ערד צושמאָלצען, אין אַ פייערינע מאַסע. דיזע פייערינע מאַסע וועלכע הייסט לאַווא (Lava) רייסט זיך דורך אין אייניגע ערטער דורך דיא בערג, וועלכע הייסען דעריבער „פייער

שפייענדע בערג" אָדער וואָלקאָנען (Volcano). ווען דיא לאַווא רייסט זיך ארויס און ווערט אָבגעקיהלט אויף דער ערד, ווערט זיא אויך הארט און בעשטייט פון געוויסע מיני קרעמען־שטיינער.

ווען דיא טעמפּעראטור אויף אונזער ערד וואָלט געווען פיעל נידריגער וויא יעצט, וואָלט אַלץ — אלע וואסערען און אלע גאזען — געווען האַרט. ווען מען נעמט געוויינליכע לופט און מען מאכט איהר זעהר קאַלט און פרעסט שטארק צוזאמען, בעקומט מען יעצט אויך הארטע לופט, און דאס קען מען טאָן מיט דיא מאשין, וואס איז אויסגעקלערט געווארען פון א געוויסען געלעהרטען נאמענס פּיקטע.

אָט דיזע דריי צושטאנדען, וועגען וועלכע מיר האָבען דאָ גערעדט, האָט דאס אריסטאָטעל אָנגענומען פאר בעזונדערע יסודות. פליסיג־קייט, גאז־צושטאנד און הארטקייט וועלכע זיינען ניט מעהר וויא מעלות פון זאכען, האט ער אנגינומען פאר זאכען גופא, וואָס קענען זיין פאר זיך.

אזוי וויא דיזע מעלות אדער צושטאנדען גייען לייכט איבער איינע אין דיא אנדערע; אזוי וויא פון הארט ווערט לייכט פליסיג און פון פליסיג גאז־פאָרמיג; און אזוי וויא דיזע מעלות זיינען נאָך אריסטאָטלען נאָך געווען זאכען, איז גאנץ נאטירליך, דאס דיא וואָס האָבען געהאלטען פון אריסטאטעלס מיינונג, האָבען פון דעם זיך ארויסגענומען, אז פון יעדע זאך קען מען מאכען יעדע אנדערע זאך. אָט אויף דיזען אופן זיינען ארויסגעקומען דיא אַלכימיקער, וועלכע האָבען אין פערלויף פון פיער־פינף הונדערט יאָהר אזוי פיעל מיה פערלאָרען, זוכענדיג א „פילאָזאָפישען שטיין", וואָס זאָל פון אַלץ מאכען גאָלד, וויא אויך דעם „לעבענס־עלעקסיר", מיט וועלכע מען זאָל פון מענשען מאכען אייביג־לעבענדע זאכען.

דיא אַלכימיקער האָבען זייער וויסענשאפט גערופען „דיא וויסענשאפט פון מאכען גאָלד און זילבער". מיר לאָבען יעצט פון דעם צוועק פון זייער ארבייט, זיא האָט אָבער אָבגעקאָסט פילע שלאָף־לאָזע נעכט פילע גוטע קעפּ. פאר וועלכע קעניגע האָבען מורא געהאט. דער רוימישער קייזער דעאָקלעציאן, צום ביישפּיעל, האָט

מורא געהאט, טאָמער וועלען דיא מצרים רייך ווערען דורך דיא גאָלד, וואָס זייערע אַלכימיקער וועלען פאר זיי מאכען און וועלען מיט דיזע גאָלד קענען איהם בייקומען אין מלחמה; ער האט אזוי מורא געהאט, אז ער האָט געהייסען פארברענען אַלע אלכעמישע ביכער.

פון דעסטוועגען האָבען דיזע אַלכימיקער, יאָגענדיג זיך נאָך נאָך זייער נארישע הלומות מכח גאָלד־מאכען, אויסגעפונען פיעלע פאַקטען וואָס בעלאנגען צו דער ריינער וויסענשאפט פון כעמיע. זיי זיינען דערגאַנגען פילע וויכטיגע זאכען וועגען בעארבייטען דיא רודעס אָדער מינעס פון צינק, בליי, קוועקזילבער; זיי האָבען זיך דערוואוסט וועגען דיא פעראייניגונג פון דיזע מעטאלען מיט סערקע; זיי האָבען געוואוסט פון סערקע גופא, פון פאָספאָר און פון אַנדערע זאכען.

אָט אזוי האָבען דיא אַלכימיקער ביסלעכווייז אָנגיזאַמעלט פאַקטען ביז, ביי'ן ענדע פון דעם 15 טען יאָהר־הונדערט, האָט מען שוין אַזוי פיעל גיוואוסט פון וואָס עס איז שייך צו כעמיע, אז עס האָט זיך שיין גינומען פיהלען, אַז מען דארף האבען א קלאַססיפי־קאַציאָן, דאָס הייסט א נייע זאָרטירונג פון דיא עלעמענטען אָדער יסודות, פון וועלכע אַליץ אויף דער וועלט בעשטייט, און אַז אַריסטאָטעלס קלאַססיפיקאַציאָן אויף פייער, וואסער, ווינט און ערד איז עפּעס ניט גוט. דיא וואָס האָבען זיך גענומען צו מאַכען א נייע קלאַססיפיקאַציאָן, זיינען אָבער ניט געווען אים שטאַנד אַרויסצוגיין אויף א נייען וועג: זיי האָבען בלויז איבערגעניצעוועט דיא מיינונג פון אַריסטאָטעל, אָבער אין גאנצען זיך בעפרייען פון דיא ווירקונג פון אַריסטאָטעלס נאָמען אויף זייערע מוחות, האָבען זיי ניט געקענט.*) זיי האָבען געפּרובט ערקלערען, אַז יעדער זאַך בעשטייט פון צוויי

---

*) אריסטאטעל'ס מיינונגען האָבען געהערשט אין פערלויף פון דיא גאנצע מיטעל־אלטערליכע יאָהרען. זיי האָבען אויך געווירקט אויף דיא געדאנקען פון דיא אידישע תנאים און אמוראים, וועלכע, וויא בעקאנט, האבען אויך געזאָגט, אז אליץ אויף דער וועלט בעשטייט פון אש, מים, עפר, רוח.

עלמענטען: פון מעטאַל און סערקע. דאָס איז גאַנץ נאַטירליך: וואָרום, וויא מיר האָבען געזעהען, האָבען זיי גראָד געוואוסט פון דיא פעראייניגונג פון מעטאַלען מיט סערקע. מען דאַרף אָבער בעמערקען אז מיט דעם וואָרט „סערקע" האָבען זיי געמיינט גלאַט יעדע זאַך וואָס איז ניט קיין מעטאַל.

דיזע קלאַססיפיקאַציאָן איז שוין אַפּילו אַ ביסעל בעסער וויא אריסטאָטעלס, וואָרום דאָס צוטהיילט דאָך וויינינגסטענס אַלעס אויף מעטאַלען און ניט־מעטאַלען און אזוי זיינען דיא יסודות טאַקי פער־טיילט אין דער נאַטור. פון דעסטוועגען האָבען דיזע אַלכימיקער קיין וויכטיגע נייעס ניט אויפגעטאָן; זיי זיינען געבליבען ביי דיא זעלבע אידעע וועלכע אריסטאָטעל האָט איבער געלאָזען, זיי האָבען נאָר איבערגעביטען זיינע פּוסטע ווערטער אויף אַנדערע ווערטער. אָט אזוי וואָלט מען זיי קענען שטעלען דיא זעלבע פראַגען, וועלכע זיינען אויבען דערמאַנט געוואָרען, און זייער ערקלערונג וואָלט אויף דעם אויך קיין אמת׳ן ענטפער ניט געגעבען.

דער ערשטער, וואָס האָט זיך אין גאַנצען בעפרייט פון אריס־טאָטעלס דעה און איז ארויס אויף אַ גאַנץ נייען וועג, איז געווען דער בעריהמטער פיזיקער און פילאַנטראָפ, דער ענגלישער גראַף ראָבערט באָיל, וועלכער האָט אויך אין אַנדערע טהיילען פון דער וויסענשאַפט געמאַכט מערקווירדיגע ענטדעקונגען. ער האָט דער ערשטער אָנגעוויזען דעם גאַנג, נאָך וועלכען בעמישע פאָרשונגען דאַרפען געמאַכט ווערען — אויף דעם גאַנג, וועלכער איז נאָך עד היום דיא מעטאָדע אין כעמיע. לאָמיר זעהען אין וואָס דיעזער גאַנג בעשטייט.

וואָס איז דיא אויפגאַבע פון כעמיע?

צו דערגייין פון וואַנען, פון וועלכע מינים מאַטעריעס עס זיינען צוזאַמענגעשטעלט דיא הונדערטע טויזענדע פערשידענע זאַכען פון דער נאַטור, און זיך צו ערקונדיגען דיא מעלות פון דיא צוזאַמענ־געשטעלטע זאַך דורך דעם, וואָס מיר וועלען וויסען דיא מעלות פון דיא איינפאַכע מאַטעריעס, פון וועלכע זיא בעשטעהט. עס איז לייכט צו פערשטיין, אז דערצו מוז מען זיך נעמען צו דער ארבייט

און ניט צו ווערטער; מען מוז פאַנאַנדערנעמען פערשידענע זאַכען אויף דיא איינפאַכע מאַטעריעס מיט דיא מיטלען, וועלכע מיר האָבען דערצו. דיא זאַך וועלכע מיר קענען מיט אַלע מיטלען וואָס מיר האָבען דערוויילע, בשום אופן ניט צונעמען, וועלען מיר פאַרלויפיג אַ נאָמען געבען איינפאַכער קערפּער אָדער עלעמענט (יסוד), ד. ה. אַ זאַך פאַר זיך אַליין, וואָס בעשטייט ניט פון צוויי אָדער מעהר זאַכען.

וויא נור עס איז אָנגעוויזען געוואָרען דיזער וועג, וועלכער איז אויסגעפונען געוואָרען מיט דיא הילפע פון שווער־דערגאַנגענע פאַקטען און ניט אויף דעם סמך פון הוילע געדאַנקען, — וויא נור דיזער וועג איז אָנגעוויזען געוואָרען, אַזוי האָבען זיך אָנגעפאַנגען פלייסיגע פּראָבעס און פאָרשונגען — עפּעס אַזוי וויא מען וואָלט געזוכט זיך צו בעפרי־דיגען פאַר דיא שווערע אָבער פּוסטע אַרבייט פון דיא פריהערדיגע הונדערטע יאָהרען. יעצט קען מען שוין פערשטיין, וואָרום אין דיא הונדערט יאָהר, וואָס זיינען אוועק נאָך באָיל׳ס טויט, האָבען זיך בעוויזען אַזעלכע גרויסע כימיקער, וויא פּריסטלי און בלעק אין ענגלאַנד און שיללי אין שוועדען. עס וועט גענוג זיין צו דערמאָנען, אַז פּריסטלי האָט דאָס אויסגעפונען דעם גאַז זויער־שטאָף (Oxygen) וועלכער איז אונז נייטיג צום אָטעמען און אָהן וועלכע קיין זאַך ברענט ניט. דיזער גאַז געפינט זיך אין דער לופט וועלכע בעשטייט אויך פון אַנדערע גאַזען. פּריסטלי אָבער האָט דאָס ענדעקט ניט אין דער לופט, זאָנדערען דורך אַ פאָרשונג, וועלכע ער האָט געמאַכט איבער פלאַנצונגען און וועלכע האָט איהם בעוויזען, אַז פלאַנצונגען לאָזען פון זיך אַרויס זויער־שטאָף. דער זעלבער פּריסטלי האָט צוזאַמען מיט שטאַל׳ן געגרינדעט אַ גאַנצע כעמישע טהעאָריע, וועלכע איז נאָכהער צושלאָגען געוואָרען פון דעם אמת׳ן פאָטער פון כימיע׳ פון דעם פראַנצויזישען גילעהרטען לאַוואַזיע. דערוויל לאָמיר זיך אומקערען צו דיא עלעמענטען אָדער יסודות, פון וועלכע אַלעס איז צוזאַמענגעזעצט.

פון אַלע פאָרשונגען האָט מען געזעהען, אַז דיא צאָל פון עלעמענטען איז טויזענדער־טויזענדער מאָל קלענער פאַר דיא צאָל

פון דיא פערשידענע זאכען, וועלכע מען געפינט אין דער נאַטור, — דאָס הייסט אז פון דיא זעלבע עלעמענטען זיינען צוזאַמענגעשטעלט געוואָרען פערשידענע זאכען, אזוי וויא צום ביישפּיעל, פון עטליכע שפּייז מאַטעריאַלען קען מען צוזאַמענמישען פיעלע פערשידענע געריכטען. עס וועט גענוג זיין צו דערמאַנען, אז אלע הונדערטע טויזענדער ערליי פלאַנצען און חיות בעשטייען הויפּטזעכליך פון 4 עלעמענטען, נעמליך: פון 3 גאזען און פון איין הארטען קערפּער. דיא גאזען זיינען: וואסערשטאָף, זויער־שטאָף און אזאָט; דער הארטער קערפּער איז קאָהלען שטאָף. וואסער בעשטייט פון זויער שטאָף מיט וואסער שטאָף. ווען מען לאָזט דורך וואסער איין עלעקטרישען שטראָם, ווערט דאָס וואסער צוטיילט אויף דיזע צווי גאזען, וועלכע מען קען לייכט אריינטרייבען אין צווי בעזונדערע פלעשער.ביידע פלעשער וועלען אויסווייזען פּוסט; אָבער ווען מען זאָל א גליהענדען קויל ארייגלאָזען אין איין פלעשיל וועט ער זיך גלייך אָנכאפּען מיט א שטארקען פלאַם. ווען מען זאָל צולייגען א ליכט צום ברעג פון דיא צווייטע פלאַש, וועט זיך דער ברעג גלייך אָנצינדען. דיזע און פיעלע אנדערע פּראָבעס ווייזען, אז, הגםביידע פלעשלעך ווייזען אויס פּוסט, דאָך איז אין יעדע פון זיי עפּעס דאָ, און אז אין יעדע פון זיי איז א גאנץ פערשידענע זאך. אין ביידע פלעשער זיינען דאָ גאזען: אין דער ערשטער זויער־שטאָף, וועלכער העלפט ברענען; אין דער צווייטער וואסער־שטאָף, וועלכער ברענט אליין מיט דיא הילף פון זויער־שטאָף. דיא וואסער־שטאָף פון פלעשעל ברענט ביי דיא ברעגעס, ווייל דאָרטען איז דאָך דאָ לופט, און אין דער לופט איז אויך דאָ זויער־שטאָף. דיזע זויער־שטאָף פערנעמט בלויז איין פינפטעל פון דער לופט; דאָס איבעריגע בעשטייט כמעט אין גאנצען פון דעם גאז אזאָט.

פון קאהלען שטאָף בעשטייען דימענטען, גראַפיט און שטיין קאָהלען, אָבער אין דיא לעצטע איז צו דעם קאָהלען־שטאָף צוגעמישט עטוואָס פון אנדערע עלעמענטען.

אלע חיות און פלאַנצען—דאָס הייסט דיא פערשידענסטע פון דיא זאכען, וועלכע געפינען זיך אין דער נאַטור—בעשטייען אלזאָ הויפּטזעכליך פון בלויז 4 עלעמענטען, צו וועלכע אין זיי איז צוגעמישט א גאנץ

קליינע טהייל סערקע, פאָספאָר, אייזען און אַנדערע צוויי אָדער דריי מעטאַלען; און אין סך הכל זיינען יעצט דאָ 70 עלעמענטען, פון וועלכע אַלע שטיינער, מעטאַלען, חיות, פלאַנצען, — אַלץ אויף דער וועלט — זיינען צוזאַמענגעשטעלט, זאָ דאָס, ווען מיר נעמען צוויי פערשידענע קערפּער, הייסט דאָס ענטוועדער, אַז יעדע פון זיי איז צוזאַמענגעמישט פון אַנדערע עלעמענטען פון דיא 70, אָדער אַז זיי בעשטייען ביידע פון דיא זעלבע עלעמענטען, זאָנדערען דיזע עלעמענטען זיינען אין יעדע אויף אַ בעזונדערען אופן צוזאַמענגעשטעלט.

עס פערשטייט זיך, אַז קיינער קען ניט ערוב זיין אַז דיזע צאָהל 70 וועט ניט אומגעענדערט ווערען. עס קען זיין, אַז מען וועט אויסגעפינען נייע מיטלען פאַנאַנדערצונעמען זאַכען אויף זייערע עלעמענטען און דאַן קען זיין, וועלען מיר אויסגעפינען נייע עלעמענטען, אָדער אַז אייניגע פון וואָס מיר רופען יעצט עלעמענטען וועלען צונעמען ווערען, ד. ה. מען וועט זעהען אַז זיי זיינען גאָר קיין עלעמענטען ניט. אין אמת'ן ווען מיר וואָלטען ניט וויסען וויא צו קריגען אַ היץ פון 3000 און 4000 גראַד און ווען מיר וואָלטען ניט וויסען פון דיא ווירקונג פון עלעקטריציטעט, וואָלטען מיר נאָך עד היום פיעלע צוזאַמענגעזעטצטע זאַכען געהאַלטען פאַר עלעמענטען, ווארים אַ הויכע היץ און נאָך מעהר עלעקטריציטעט זיינען זעהר נייטיג אין פערנאַנדערנעמען קערפּער אויף זייערע עלעמענטען. נור וויא דיא מעשה איז, וויא עס זאָל זיך ענדערען דיא צאָהל פון עלעמענטען, דער גאַנג, וועלכען באַיל האָט אָנגעוויזען, בלייבט איממער דער ריכטיגער.

וויסענדיג פון דיזע 70 עלעמענטען, קענען מיר שוין דייטליך ענטפערען אויף פראַגען, פון וואַנען עס בעשטייט דיא אָדער יענע זאַך, אַנשטאָדט זיך אַרויסצודרייען מיט הוילע ווערטער. ווען מיר זאָגען, צום ביישפּיעל, אַז וואַסער בעשטייט פון דיא צוויי גאַזען — וואַסער־שטאָף און זויער־שטאָף — קענען מיר וויזען, אַז מיר צונעמען טאַקי וואַסער אויף דיזע צוויי גאַזען, און פאַרקעהרט, אַז פעראייני־גענדיג דיזע צוויי גאַזען, בעקומען מיר וואַסער. דאָס זעלבע קענען מיר אויך טאָן מיט דאָס רוב זאַכען.

יעדען עלעמענט בעצייכענט מען מיט דעם ערשטען בוכשטאַב

פון זיין לאטיינישען נאָמען, (אייזען צום ביישפּיעל איז F ווייל אויף לאַטיין הייסט דאָס Ferrum) און אויף דיזען ארט רופט דיא בעמישע שפּראך יעדע זאך אָן מיט בוכשטאב־נעמען פון דיא עלעמענטען, פון וועלכע זיא איז צונויפגעשטעלט. H איז דער צייכען פיר וואסער־שטאָף; (Hydrogen). O איז דער צייכען פון זויער־שטאָף (Oxygen) דעריבער רופט זיך וואסער אויף דער בעמישער שפּראך אָן H_2O (צוויי חלקים וואסער־שטאָף מיט איין חלק זויער־שטאָף).

בלעך האָט נאָר אָנגעצייגט דעם ריכטיגען וועג, וואס אלע וויסענשאַפטען דארפען, אום צו זיין ערפאָלגרייך. דער וועג איז אפילו א שווערער, ער הייסט אונז אפריהער געדולדיג ארבייטען און פּאָר־זיכטיג בעאָבאכטען און אונטערזוכען דעם מאטעריאל, דיא פאקטען, דיא אורזאכען פון געוויסע ערשיינונגען, איידער מיר ציהען אונזערע שליסע וועגען דיא ערשיינונגען און בילדען טעאָריען אין דער וועלט אריין.

וויא גרויסארטיג, וויא וואונדער־קינסטלעריש, וויא זשעניאל דיא טעאָריען זאָלען ניט זיין, זאָלאנג זיי זיינען ניט בעגרינדעט אויף ריכטיג בעאָבאכטעטע פאקטען, זאָלאנג מי קען זיי ניט בעווייזען און בעשטעטיגען דורך פּראָבעס און עקספּערימענטען, וועלען זיי אונז ווייניג העלפען צו פערשטעהן דיא ארומיגע וועלט, דיא געוויינליכע ערשיי־נונגען פון נאטור.

פערקעהרט, וואס מעהר זיי פערבלענדען און בעצויבערן אונזערע מוחות, אלץ שטארקער וועלען זיי הינדערען דיא ענטוויקלונג און דעם פּראָגרעס פון ריכטיגע וויסענשאפט, און דיא פעהיגסטע און דיא שארפזיניגסטע מענשען געווינען זיך צו צופערברייינגען זייער לעבען און אויסטראכטען אלץ שעהנערע און פאנאסטישערע טעאָריען, איבערצושטייגען איינער דעם אנדערען אין גלענצענדערע בויך־סברות, און ניט האָבענדיג קיינע מיטלען צו איבערצייגען דיא וועלט אין דיא ווארהייט פון זייערע לעהרעס, בריינגען זיי אוים זייערע גאנצע פעהיג־קייטען און זייער דיינקונגס־קראפט אויף פּוסטע אונניצליכע פּילפּולים און דרשות, וואס זיינען ניט ווערט דעם פּאפּיער, אויף וועלכע זיי זיינען געשריעבען געוואָרען.

נעווים איז בלעק׳ס פערדינסט זעהר גרויס, אָבער דאָך רעכענט מען איהם ניט פאַר דעם גרינדער פון כעמיע. ער האָט נאָר אָנגע־וויזען דעם ריכטיגען וועג, וואָס כעמיקער זאָלען האַלטען, אויב זיי ווילען קומען צו וועלכען עס איז טאָלק; אָבער ער האָט ניט געמאַכט קיינע זעהר וויכטיגע ענטדעקונגען, ער האָט ניט ערקלערט קיינע נייע פּרינציפּען, וואָס זאָלען אונז העלפען בעסער און ריכטיגער צו פער־שטעהן דיא כעמישע ערשיינונגען.

דער אָנערקענטער פאָטער פון כעמיע, דער, וועמען עס האָט זיך יאָ איינגעגעבען צו ענטדעקען אַ נייעם געזעץ, וועלכער הערשט איבעראַל אין דער נאַטור, און האָט דאָס בעוויזען מיט אַזעלכע קלאָרע פאַקטען, אַז דיא גאַנצע וועלט האָט געמוזט דיא נייע וואַרהייט אָנ־נעהמען, איז געווען אַ פראַנצויז מיט׳ן נאָמען לאַוואָאַזיע.

שפּעטער וועלען מיר זעהן גרינדליך בעקאַנט צו ווערן מיט דעם נייעם פּרינציפּ, וואָס לאַוואָאַזיע האָט ערקלערט, און מיט זיינע וויכטיגסטע ענטדעקונגען אין כעמיע, דערווייל מוזען מיר כאָטש אין קורצען בעקאַנט ווערן מיט דיא עלעמענטען אָדער יסודות, יואָס זיינען אַם מייסטען פערשפּרייט אין דער נאַטור, און מיט זייערע נעמען. דיא מייסטען עלעמענטען זיינען בעוואוסט געוואָרען נאָך דעם, וויא בלעק האָט בעוויזען וואָס אייגענטליך מי דאַרף רעכענען פאַר עלעמענטען. פאַרבייגעהענדיג וועלען מיר אויך בעקאַנט ווערען מיט דיא מיטלען וואָס ווערען געברויכט, אום צו דערגיין דיא עלעמענטען, פון וועלכע יעדע זאַך בעשטעהט.

ליידער איז גראַדע געווען אַם שווערסטען אויסצוגעפינען דיא עלעמענטען, וואָס זיינען זעהר פערשפּרייט אין דער נאַטור, ווייל גראַדע זיי האָבען דיא גרעסטע כעמישע ענערגיע, דאָס הייסט: דיא שטאַרקסטע נייגונג זיך צו פעראייניגען מיט אַנדערע עלעמענטען, און דאַריבער קען מען זיי זעהר זעלטען געפינען אין דעם פרייען צושטאַנד, ווענ־רענד זייערע פערבינדונגען טרעפט מען אויף יעדען שריט און טריט.

ווער פון אייך האָט געזעהן אַזאַ מעטאַל וואָס הייסט נאַט־ריאום? און דאָך איז דער מעטאַל פיעל מעהר פערשפּרייט אין

נאַטור וויא גאָלד, זילבער און אַלע אַנדערע מעטאַלען, וואָס זיינען בעקאַנט יעדען איינצעלנעם.

שטעלט אייך פאָר, אז דער מעטאַל געפינט זיך אין דיא געוויינ־ליכע קאַך־זאַלץ. אין יעדע 10 פונט פון דיא קאַך־זאַלץ געפינט זיך עטוואָס מעהר פון 4 פונט פון דעם מעטאַל נאַטריאום; היינט בערע־כענט נאָר, וויא פיעל מיליאָנען פונטען ווערען דאָס געברויכט פון דעם מעטאַל נאָר אין אונזער שפייז? אָבער דערזעלבער מעטאַל, ניט אין דעם פרייען צושטאַנד, געפינט זיך אין טויזענדער שטיינער אין קלענערע אָדער גרעסערע מאַסען; זיינע פערבינדונגען געפינען זיך במעט איבעראַל, אין אַלע וואַסערן און בעזאָנדערס אין דיא ים־וואַסער, אין לופט, אין דער ערד, אין אַלע פליסיגקייטען פון חיות און פלאַנצען, אין אונזער בלוט, אין מילך, אין אַלע זאַפטען, א. ז. וו, א. ז. וו.

גאָר ניט לאַנג איז דיא וועלט בעקאַנט געוואָרען מיט א נייעם מעטאַל א ל ו מ י נ י א ו ם, וועלכער פערשפּרעכט זעהר פיעל אין דער צוקונפט. עס איז נאָך ניטאָ קיין אַכציג יאהר זייט ע ר ס ט ע ד האָט דעם מעטאַל ענטדעקט (אין 1824) מיט געוויסע כעמישע מיט־לען, און יעצט ווערט ער שוין פאַבריצירט אין גרויסע מאַסען אין ענגלאַנד און ווערט גאַנץ שנעל פערשפּרייט אין דער אינדוסטריע.

עס איז פאָראיבער אַזא לאַנגע צייט ביז מען האָט דעם מע־טאַל ענטדעקט, ניט דערפאַר, ווייל ער איז א זעלטענהייט אין דער נאַטור; גראַדע פערקעהרט: ער איז זעהר און זעהר פערשפּרייט, פיעל מעהר וויא קופּער, צינק אָדער בליי. עס איז גענוג צו זאָגען, אז ער געפינט זיך אין ליים, אז אין 100 פונט ליים איז דאָ אונגעפעהר 10 פונט אלומיניאום. אויסער ליים געפינט ער זיך אין פיעלע שטיינער אין גאַנץ גרויסע מאַסען, און דאָך האט מען טויזענדער יאהרען פון דעם מעטאַל ניט געוואוסט, ווייל ער געפינט זיך ניט אין א פרייען צושטאַנד, און ארויסצוקריעגען עם פון זיינע פערבינדונגען אין א ריינעם, פרייען, אָבגעזונדערטען צושטאַנד איז ניט געוועזן א לייכטע זאַך, ווייל דיא כעמישע קראַפט, וועלכע האָט עם געהאַלטען פער־בונדען מיט דיא אַנדערע עלעמענטען, איז זעהר א שטאַרקע.

איידער אייך בעקאַנט צו מאַכען מיט דיא וויכטיגסטע עלע־מענטען, וועלכע זיינען ביז יעצט נאָך פערבליבען אונבעוואוסט דעם געוויינליכען מענשען, וואָס האָט ניט געהאַט דיא געלעגענהייט צו שטודירען כעמיע, ווילען מיר זיך אָבשטעלען אויף דיא מיטלען, וואָס ווערען אָנגעווענדט, אום צו מאַכען, אַז דיא זאַכען, וואָס זיינען צוזאַ־מענגעשטעלט פון פערשיעדענע עלעמענטען, זאָלען צופאַלען ווערען אויף זייערע יסודות, און פון דיא אַלע מיטלען ווילען מיר נאָך אָנצייי־גען אויף עטליכע איינפאַכסטע. וואָס ווערען אָם מייסטען געברויכט צו דיזען צוועק.

איהר ווייסט דאָך שוין, אַז וואַסער בעשטעהט פון צוויי עלע־מענטען: וואַסער־שטאָף און זויער־שטאָף. ביידע זיינען זיי אין זייער פרייען צושטאַנד גאַזען אדער לופטען; אָבער ווען זיי בעהעפטען זיך אונטער געוויסע גינסטיגע אומשטענדען, ווערט דערפון בעשאַפען דער צוזאַמענגעזעצטער געגענשטאַנד וואַסער.

לאָמיר זיך אָבשטעלען אביסעל לייגגער אויף דיא הויפּטמיטלען, דורך וועלכע מען האָט דייטליך בעוויזען, אַז ריינער וואַסער בעשטעהט נאָר פון דיא צוויי עלעמענטען, וואַסער־שטאָף און זויער־שטאָף, און דאַדורך ווילען מיר בעקאַנט ווערען מיט דיא געוויינליכע מיטלען, מיט וועלכע דער כעמיקער בענוצט זיך אין אַלגעמיין, אום ארויסצוקריגען דיא עלעמענטען פון צוזאַמענגעזעצטע זאַכען.

II.

דיא צוויי עלעמענטען פון וואַסער.

גיסט אריין אַביסעל קאַלטע וואַסער אין אַ געוויינליכע שיסעל, דאַן נעהמט אַ שטיקעל פון דעם מעטאַל נאַטריאום אָדער סאָדיאום. דיזער מעטאַל שיינט וויא זילבער, ער איז אָבער וייך וויא וואַקס און לייכטער פון וואַסער, דארום שווימט ער אויפ'ן וואַסער גראַדע וויא האָלץ. דעם מעטאַל קענט איהר קויפען אין יעדען בעמישען מאגאַזין און אין פיעלע אַפּטייקען. מיט 20 יאָהר צוריק איז דער מעטאַל געווען זעהר טייער, כמעט אזוי טייער וויא זילבער, יעצט איז ער שוין גאַנץ ביליג, וויינינער פון אַ דאָלער אַ פונט, און ער וועט אין קורצען פיעל ביליגער ווערען, ווען עס וועט אויסגעהן דער סראָק פון דיא פּאַטענטען אויף דיא נייע מיטלען איהם צו פּאַבריצירען.

אַלזאָ, נעהמט אַ שטיקעלע פון דעם מעטאַל נאַטריאום אזוי גרויס וויא א'ן אַרבעס און לייגט עס פאָרזיכטיג אַריין אין אַ שיסעלע מיט וואַסער, וועט איהר גלייך בעמערקען אַ וואונדערבאַרע ערשיינונג. דער מעטאַל הייבט זיך אָן ארומצוטראָגען איבער'ן וואַסער אהין און צוריק, און דערביי שיפּעט און הוזשעט ער אויף דעם זעלבען אַרט וויא קאַלטע טראָפּענס וואַסער, ווען זיי פאַלען אַרויף אויף אַ שטאַרק אָנגעברענטען אייזען; דער אַרבעסעל ווערט באַלד צושמאָלצען, וויא ער קומט אין בעריהרונג מיט וואַסער. ווען ער הייבט אָן ארומצולויפען אהין און אהער, קען מען זעהען, וויא ער ווערט צו דערזעלבער צייט אַלץ קלענער און קלענער, ביז אין אַ גאַנץ קורצע

ווײלע װערט ער אין גאַנצען פערשוואונדען, דאָס הייסט: ער װערט אין גאַנצען צולאָזען אין די װאַסער פון די שיסעלע.

מיט דעם װאונדערליכען בענעהמען זיך פון דעם מעטאַל נאַטריאום, װען ער טרעפט זיך צוזאַמען מיט װאַסער, מיט זיין מערקווירדיגען ארומלויפען אהין און אהער, מיט זיין זשװשען און מיט זיין פערשװינדען אין װאַסער ענדיגען זיך נאָך װייט ניט די ענדערונגען, װאָס קומען דאָ פאָר. נעהמט אַ שטיקעלע רויטע לאַקמוס פאַפיר. אזעלכע פאַפירעלעך װערען גאַנץ אָפט געברויכט פון כעמיקער. לאַקמוס איז אייגענטליך אַ בלויע פאַרב, װאָס מען קריגט אַרויס פון געװיסע פלאַנצען, װעלכע הייסען לישייעס. אז מי זאָל צולאָזען די פאַרב אין װאַסער און דאַן צוגיסען װעלכע עס איז פון די שטאַרקע זויערקייטען, אזוי װי שייד־װאַסער, װיטריאָל, אָדער אפילו עסיג, אָדער די זאַפט פון אַ לימאָן, װערט די בלויע לאַקמוס לעזונג גלייך איבערגעביטען אין אַ רויטע לעזונג. אויף דיזען אופן קען מען גאַנץ לייכט צוגרייטען רויטע לאַקמוס פאַפירעלעך.

אלזאָ, נעהמט אַ רויטען לאַקמוס פאַפיר און טונקט דאָס איין אין ריינע װאַסער, װעט דער פאַפירעלע בלייבען רויט, װי ער איז געװען. נעהמט יעצט דעם זעלבען שטיקעל רויטען לאַקמוס־פאַפיר און טונקט דאָס איין אין דער שיסעלע װאַסער נאָכדעם, װי דאָס שטיקעלע מעטאַל נאַטריאום איז דאָרטען אין גאַנצען צוגאַנגען און פערשװאונדען געװאָרן, װעט איהר גלייך דערזעהן, אז דער רויטער פאַפירעל איז געװאָרען מיט אַ מאָל בלוי. דאָס צייגט אָן, אז פון דעם מעטאַל און אַ טייל פון די װאַסער איז בעשאַפען געװאָרען אַ נייע כעמישע זאַך, װאָס האָט איהרע געװיסע אייגענשאַפטען.

נעהמט דאָס װאַסער פון שיסעלע אין האַנט, װעט איהר פיהלען אז עס איז געװארען אזוי װי שליימיג און פעט, אזוי װי לייגװאַסער. פרופט אַ לעק טאָן דאָס װאַסער, און איהר װעט דערפיהלען אַ טעם װי פון זייף, דאָס אַלעס איבערצייגט אייך, אז דאָס װאַסער האָט אין זיך אַ נייעם געגענשטאַנד, װאָס איז ארויסגעקומען דורך די בעהעפטונג פון נאַטריאום מיט װאַסער. דאָס איז אָבער נאָך אַלץ ניט אין גאַנצען. צו דערזעלבער צייט, װעהרענד דער מעטאַל

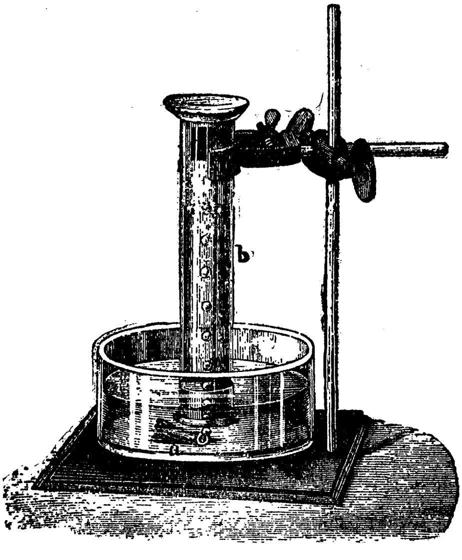
האַט אַזוי ענערגיש אַרומגעטאַנצט אויפ'ן וואַסער, איז פון וואַסער דיא גאַנצע צייט אַרויסגעקומען דער גאַז וואַסער־שטאָף. אַזוי וויא דער גאַז איז דער לייכטסטער לופט אויף דער וועלט, כמעט 15 מאָל לייכטער וויא דיא געוויינליכע לופט, מיט וועלכע מיר אָטעמען, האָט ער זיך שנעל פערשפּרייט און צומישט מיט דיא לופט פון צימער און איהר האָט עס ניט געקענט בעמערקען.

אייגענטליך האָט דאָס געהוזשעט דער גאַז וואַסער־שטאָף, אַזוי וויא עס הוזשעט דאַמפּף, ווען ער רייסט זיך אַרויס פון וואַסער אין לופט אַריין, און טאַקע דערזעלבער וואַסער־שטאָף, וועלכער ווערט בעשאַפען אויף יעדען פּלאַץ, וואו דער מעטאַל נאַטריאום ריהרט אָן וואַסער, האָט דאָס געשטופּט און געטראָגען און געמאַכט טאַנצען אַהין און אַהער דעם אַרבעסעל פון מעטאַל נאַטריאום.

אום אָבער דייטליך צו זעהען און צונויפצוקלייבען דעם גאַז וואַסער־שטאָף, וואָס געהט אַרויס פון וואַסער, דאַרף מען אויסגעפּי־נען מיטלען: ערסטענס, וויא צו מאַכען אַז דער מעטאַל נאַטריאום זאָל זינקען אין וואַסער, און צווייטענס, ניט דערלאָזען דעם גאַז וואַ־סער־שטאָף זיך צומישען מיט דיא אַרומיגע לופט. נאַטריאום אַליין איז, וויא עס איז פריהער דערמאָנט געוואָרען, לייכטער פון וואַסער, דאַריבער שווימט ער אויפ'ן וואַסער. ער האָט אָבער דיא אייגענ־שאַפט זיך צו צומישען מיט קוועקזילבער אין פערשידענע פּראָפּאָרציען. אַזוי וויא קוועקזילבער איז אַ גאַנץ שווערער מעטאַל, 13 מאָל שווע־רער פון וואַסער, איז דיא צוזאַמענשמעלצונג פון נאַטריאום און קוועקזילבער פיעל שווערער פון וואַסער און זינקט גלייך וויא מי וואַרפט דאָס אַריין אין וואַסער. דער נאַטריאום פערלירט אַבסאָלוט גאָר ניט פון זיינע בעמישע אייגענשאַפטען, ווען ער ווערט צוזאַמענ־געמישט מיט קוועקזילבער אין איין שטיק, און ער ווירקט בעמיש אויף דיא וואַסער גלייך וויא ער וואָלט געווען פריי; דערפאַר ברויכען בעמיקער ליעבער דיא צוזאַמענשמעלצונג פון דיא צוויי מעטאַלען פאַר זייערע עקספּערימענטען מיט נאַטריאום איידער דעם ריינעם נאַטריאום.

קוועקזילבער אַליין איז אַ פליסיגקייט, אָבער ווען קוועקזילבער איז צוזאַמענגעשמאָלצען אַפילו ניט מעהר וויא מיט 2 פּראָצענט פון

דעם מעטאַל נאַטריאום, ווערט יְר הארט, און מי קען דאָס אי שניידען אי ברעכען אויף קליינע שטיקלעך און עס איז זעהר בעק־ ווועם צו מאַכען עקספּערימענטען מיט זיי. אויסער דעם קען מען דעם ריינעם מעטאַל נאַטריאום אָדער סאָדיאום אַ לאַנגע צייט ניט לאָזען ליגען אָפען, ווייל דער זויער־שטאָף פון דיא ארומיגע לופט האָט אַ גרויסע כעמישע נייגונג צו איהם, און ער פערלירט גלייך זיין שיין, ווייל זיין אויבערסטער טייל ווערט בעדעקט מיט אַ נייעם געגענשטאַנד וואָס ווערט בעשאַפען פון דער כעמישער פעראייניגונג צווישען דעם נאַטריאום און דעם זויער־שטאָף פון לופט, דערפאַר איז מען געצוואונ־ גען צו האַלטען דעם מעטאַל אין נאַפטע אָדער קעראָסין, אָבער דיא שמעלצונג פון דיא 2 מעטאַלען ווערט גאַנץ ווייניג פערענדערט אין לופט.



פיג. 1.

אין דער פיגור 1, וועלכע ציינט, וויא דער גאז וואסער־שטאף ווערט צונויפגענומען אין א גלעזערנע געפעס, ווערט געברויכט נאך א׳ן איינפאכערער מיטעל, וועלכען יעדער איינצעלנער פון אייך קען גאנץ לייכט אנווענדען. נעהמט א שטיקעל בלייענעם רעהר און פרעסט אין עם אריין דעם ארבעסעל פון דעם מעטאל נאטריאום אדער סאדיאום, און דער בלייענער רעהר מיט דעם נאטריאום ווערט דאך געוויס פאלען אויפ׳ן דעק פון דער שיסעל וואסער, וואו איהר ווילט מאכען דעם עקספערימענט. קוקט זיך צו צו דיא פיגור, און איהר וועט דערזעהען אויפ׳ן דעק פון דער טיפער שיסעל וואסער א שטיק בלייענע רעהר, אין וועלכען עס איז איינגעפרעסט א שטי־קעלע נאטריאום.

וייטער בלייבט אונז צו געפינען א מיטעל, וויא דעם גאז וואס־סער־שטאף בעזונדער אנצוקלייבען, וויא מי זאל ניט דערלאזען עס צומישען זיך מיט דיא לופט. דערצו נעהמט מען א גלעזערנעם צילינדער, וויא איהר זעהט פון אויבען אין דער זעלבער פיגור, דעם צילינדער פילט מען אן מיט וואסער, און מי קעהרט עם איבער מיט׳ן אפענעם זייט אין וואסער אריין ניט וויט פון דעם שטיקעל בליי מיט דעם איינגעפרעסטען נאטריאום.

וויא איהר ווארפט אריין אין דיא שיסעל וואסער דעם בליי מיט׳ן נאטריאום, הייבט אן גלייך דאס וואסער ארום דעם בליי צו קאכען, און איהר זעהט וויא טויזענדער בלעזעלעך הייבען זיך אויף און הייבען זיך שנעל דורך דאס וואסער פון שיסעלע און פון צילינ־דער און קלייבען זיך אן אלץ מעהר און מעהר אין דעם אויבערסטען טייל פון צילינדער. דיא בלעזעלעך זיינען דאס דער גאז וואסער־שטאף, וועלכער זייענדיג אזוי לייכט, רייסט זיך ארויס און שנייט זיך דורך שנעל דורך דאס וואסער, שטופט ארויס דאס וואסער פון צילינדער און פערנעהמט זיין פלאץ.

יעצט פערשטעהט איהר צוליעב וואס מי פילט אן דעם צילינ־דער מיט וואסער. וואלט דער צילינדער געווען א פוסטער, דאס הייסט, וואלט ער געווען אנגעפילט מיט דיא געוויינליכע לופט, וואלט ערשטענס דער וואסער־שטאף זיך צומישט מיט דיא לופט אין

צילינדער; צוויטענס, וואלט איהר ניט געקענט וויסען, ווען דער צילינדער איז פול מיט וואסער־שטאף. ווען אבער דער צילינדער איז אפריהער אנגעפילט מיט וואסער, איז דאך אין עם קיין לופט ניטא, און איהר קענט דייטליך זעהן, וויא דער וואסער־שטאף שטופט ארויס ביסלעכווייז דאס וואסער, און ווען דאס גאנצע וואסער איז ארויס פון צילינדער, ווייסט איהר, אז דער צילינדער איז יעצט פול מיט דעם ריינעם גאז וואסער־שטאף, דאן קענט איהר דעם צילינדער אוועקנעהמען און פערמאכען שטארק מיט א דעקעל און ארויפשטעלען אנאנדער צילינדער מיט וואסער א. ז. וו.

עפענט אויף איינעם פון דיא וואסער־שטאף צילינדרען און טראגט צו א'ן אנגעצונדענע שוועבעלע, וועט איהר דערזעהן אז דער גאז וואסער־שטאף ברענט מיט א בלאסע בלויליכע פלאם, דאס הייסט: דער וואסער־שטאף פעראייניגט זיך מיט דעם זויער־שטאף פון לופט און דאן קענען מיר זעהן, וויא פון דער פעראייניגונג ווערט צוריק בעשאפען וואסער. אז איהר זאלט אבער עפענען דעם צילינ־דער מיט דעם גאז וואסער־שטאף און ניט צוטראגען קיין שוועבעלע, וועט דער וואסער־שטאף אין א גאנץ קורצער צייט ארויסגעהען פון צילינדער און צומישען זיך מיט דיא לופט, ווייל דער קאלטער וואסער־שטאף איז ניט אים שטאנדע זיך כעמיש צו בעהעפטען מיט זויער־שטאף.

אנשטאט נאטריאום קען מען ברויכען דעם מעטאל פאטא־סיאום אדער וויא ער הייסט אין כעמיע, קאליאום. דער מעטאל איז אין זעהר פיעלע הינזיכטען, אין זיין אויסזעהען, אין זיין כעמישער טהעטיגקייט און אויך אין זיין בענעהמען זיך מיט וואסער זעהר ענהליך צו נאטריאום. זיין כעמישע טהעטיגקייט איז אבער גרעסער און שטארקער, וויא דיא כעמישע קראפט פון נאטריאום, און אז מי זאל ארויפווארפען א שטיקעלע קאליאום אויף דיא שיסעלע מיט ריינע וואסער, הייבט ער אן גלייך צו ברענען אין דעם אויגענבליק, וויא ער ריהרט אן דאס וואסער. אין דער ווירקליכקייט ברענט דאס ניט דער מעטאל זעלבסט, עס ברענט דאס אייגענטליך דער גאז וואסער־שטאף, וועלכען קאליאום האט ארויסגעטריבען פון וואסער.

זיין בעמישע קראפט, זייענדיג פיעל גרעסער פון נאטריאום, ענטוויקעלט א גרויסע מאסע היץ, זא דאס דער וואסער־שטאף ווערט דורך דיא היץ דערוואַרעמט ביז א הויכען גראד, און ער ווערט פעהיג צו בעהעפטען זיך מיט דעם זויער־שטאף פון דיא ארומיגע לופט, גלייך וויא איהר וואלט צו עם צוגעטראגען א שוועבעלע. אין דיא נעקסטע קאפיטלען וועלען מיר זעהען אייך בעסער בעקאנט צו מאכען מיט דיא צוויי וויכטיגע מעטאלען, נאטריאום און קאליאום, וויא און פון וואנען מי קריגט זיי, מיט זייערע אייגענשאפטען א. ז. וו.

יעצט לאמיר גוט בעטראכטען דעם ערסטען מיטעל ארויסצוקריגען דעם עלעמענט וואסער־שטאף פון וואסער. דער מיטעל איז א ריין־כעמישער מיטעל, דאס הייסט מיר האבען ניט אנגעווענדעט ניט צום וואסער און אויך ניט צום מעטאל נאטריאום קיינע פיזישע קרעפטען פון היץ, עלעקטריציטעט, ליכט א. ז. וו. מיר האבען גענומען וואסער אין זיין געוויינליכען פיזישען צושטאנד, דאס זעלבע האבען מיר געטאן מיט דעם נאטריאום, און וויא נאר מיר האבען זיי געבראכט צוזאמען, איז מיט א מאל פארגעקומען א גאנצע רייהע פערענדערונגען אי אין דאס וואסער אי אין דעם מעטאל, נייע געגענשטענדע זיינען בעשאפען געווארען, נייע פיזישע קרעפטע פון היץ, עלעקטריציטעט האבען זיך דערביי ענטוויקעלט, און דאס איז אלץ פעראורזאכט געווארען נאר דורך דיא כעמישע קרעפטען צווישען דעם מעטאל נאטריאום און וואסער.

עס איז נויטיג גוט צו בעגרייפען דעם פראצעס, וויא נאטריאום טרייבט ארויס פון וואסער דעם עלעמענט וואסער־שטאף, ווייל דער פראצעס איז א מוסטער פאר טויזענד אנדערע עהנליכע פראצעסען. מיר ווייסען שוין, אז וואסער איז א כעמישע פעראייניגונג פון צוויי עלעמענטען וואסער־שטאף און זויער־שטאף. היינט אז מיר ווינשען ארויסצוקריגען דעם עלעמענט וואסער־שטאף פון וואסער און מיר פרעגען זיך, מיט וועלכען מיטעל זאלען מיר דאס קענען טאן, קומט נאטירליך דער געדאנק, אז מיר דארפען געפינען אן עלעמענט, וועלכער זאל אונטער געוויסע אומשטענדען האבען א גרעסערע

קראפט, א שטארקערע נייגונג זיך צו בעהעפטען בעמיש מיט'ן זויערשטאף, וויא וואסער־שטאף. אזא עלעמענט, טרעפענדיג זיך צוזאמען מיט וואסער, וועט מוזען אוועקנעהמען דעם זויערשטאף פון וואסער און בעהעפטען זיך מיט עם אין א נייעם געגענשטאנד, און אויף אזא אופן וועט ער בעפרייען דעם עלעמענט וואסערשטאף.

מיר האבען געזעהען, אז אונטער געוויינליכע אומשטענדען פעראייניגט זיך ניט דער וואסער־שטאף מיט דיא ארומיגע זויערשטאף פון לופט און אז מי עפענט דעם צילינדער פון וואסער־שטאף צומישט זיך דער גאז גאנץ גלייך מיט דיא לופט, אבער קיינע בעמישע פער־איינינונג קומט דערביי ניט פאר און אום דיא פעראייניגונג זאל יע שטאטפינדען, מוז מען צולייגען א'ן אנגעצונדענע שוועבעלע צו דעם וואסער־שטאף, און נאר דאן, ווען א טייל פון עם ווערט דערהיצט ביז א געוויסען גראד דורך דעם פייער פון דער שוועבעלע, הייבט דער וואסער־שטאף אן צו ברענען מיט זיין בלאסען בלויליכען פלאם, דאס הייסט נאר אין דעם היציגען צושטאנד איז ער פעהיג צו פעראייניגען זיך מיט דיא זויערשטאף פון לופט און פערוואנדעלט צו ווערען אין וואסער.

ריידענדיג וועגען דעם מעטאל נאטריאום און זיין פערשמעלצונג מיט קוועקזילבער, האב איך פערבייגעהענדיג בעמערקט, אז דעם מעטאל נאטריאום קען מען מען א לאנגע צייט אין לופט ניט האלטען, אז ער ווערט אין א קורצע צייט בעדעקט מיט א נייעם געגענשטאנד אלס רעזולטאט פון זיין פעראייניגונג מיט זויערשטאף פון דיא ארומיגע לופט, און דאריבער פערלירט ער גלייך זיין גלאנץ אין לופט. אלזא, פערגלייכענדיג דיא בעמישע קראפט פון וואסער־שטאף און נאטריאום צו פעראייניגען זיך מיט זויערשטאף אונטער געוויינליכע אומשטענדען, וועט יעדער איינער מוזען צוגעבען אז דער נאטריאום האט אין זיך אונטער אזעלכע אומשטענדען א שטארקערע פעהיגקייט צו פערבינדען זיך מיט זויערשטאף וויא וואסער־שטאף.

מיט דיא אללע פאקטען זיינען מיר אין שטאנד פאלקאמען צו פערשטעהען, ווארום עס קומען פאר דיא אלע ערשיינונגען, ווען דער ארבעסעל פון נאטריאום ווערט ארויף געווארפען אויף וואסער. וויא

דער שטיקעל נאטריאום בעריהרט דיא וואסער, נעהמט ער אוועק דעם זויערשטאף פון וואסער, ווייל אונטער דיא אומשטענדען האט ער א שטארקערע קראפט צו פעראייניגען זיך מיט עם וויא וואסער־שטאף. אין דעם מאמענט ווערען געבארען 2 נייע געגענשטענדע: דער בעפרייטער גאז וואסער־שטאף, וועלכער רייסט זיך ארויס מיט א גערויש פון וואסער, און א כעמישע פעראייניגונג צווישען נאטריאום און זויערשטאף, וועלכע ווערט גלייך צולאזען אין דיא איבריגע מאסע וואסער. און אט דיא לעזונג פון דעם נייעם געגענשטאנד, נא־טריאום־זויערשטאף, אין וואסער פעראורזאכט עס דיא אלע פערענ־דערונגען אין וואסער, דאס וואס עס בייט איבער דיא רויטע לאקמוס־פאפירעל אויף א בלויע פארב, דאס וואס מאכט עס אזוי שליימיג און זייפיג א. ז. וו. אום צו איבערצייגען זיך, אז דאס וואסער האט אין זיך יעצט א נייעם געגענשטאנד אין לעזונג, קען מען גאנץ איינפאך דאס וואסער לאזען קאכען, ביז עס וועט אין גאנצען אויס־זידען, און איהר וועט דערזעהען אויף'ן דעק פון דער שיסעלע דעם נייעם ווייסען געגענשטאנד, וועלכער איז בעשאפען געווארען פון דער פעראייניגונג פון דעם מעטאל נאטריאום מיט דעם זויערשטאף פון וואסער. אז איהר זאלט איהם אפוועגען, וועט איהר אויסגעפינען, אז ער וועגט מעהר וויא דער ארבעסעל נאטריאום, און זיינע אייגענ־שאפטען זיינען גאנץ אנדערע פון דיא אייגענשאפטען פון דעם מעטאל זעלבסט. אין וואסער וועט ער גלייך צוגעהען, און קיין וואסער־שטאף וועט זיך דערביי ניט ענטוויקלען, מיט קוועקזילבער קען מען עס ניט צוזאמען שמעלצען, ער איז ניט לייכטער פון וואסער, פערקעהרט ער איז 2 מאל שווערער פון וואסער א. ז. וו. א. ז. וו.

עס בלייבט נאך איין פראגע, וואס מאנכע פון דיא דיינקענדע לעזער קענען דא שטעלען: ווארום בעהעפט זיך דער נאטריאום אזוי ענערגיש און אזוי טהעטיג מיט דעם זויערשטאף, וואס געפינט זיך אין א כעמישער פערבינדונג אין וואסער און אזוי לאנגזאם און אונפאלקאמען מיט דעם פרייעם זויערשטאף פון לופט? דאכט זיך, מי האט געדארפט ערווארטען, אז עס זאל צוגעהען גראדע פערקעהרט: אין וואסער איז דאך דער זויערשטאף ניט פריי, ער איז בעמיש

פערבונדען מיט דעם וואַסער־שטאָף, און נאַטריאום, אום צו בעהעפּ־טען זיך מיט עם, דאַרף דאָך אפּריהער עם אבּרייסען פון זיין שטאַרקע פעראייניגונג מיט וואַסער־שטאָף, און טראָצדעם טהוט ער דאָס זעהער שנעל און העפטיג, וועהרענד אין לופט, וואו דער זויערשטאָף איז בעמיש פריי, מיט קיין אנדערן עלעמענט בעמיש ניט פערבונדען, געהט צו דיא פעראייניגונג צווישען נאַטריאום און זויער־שטאָף זעהער שוואך—ווארום זאָל דאָס אזוי זיין?

דיא פראַגע איז ניט שווער צו פערענטפערען. ווען דאָס שטיקעלע נאַטריאום ליגט אין לופט, ווערט טאַקע גלייך בעשאַפען אין דיא פלעצער, וואו דיא לופט ריהרט עם אָן, דער נייער געגענ־שטאנד: נאַטריאום־זויערשטאָף,—דאַריבער פערלירט ער טאַקע גלייך זיין מעטאַלישען שיין, ווייל ער ווערט גלייך בעדעקט מיט דעם נייעם געגענשטאַנד.

אָבער דיא בעדעקונג פון דעם נייעם געגענשטאַנד, וועלכע רינגעלט ארום דעם נאַטריאום, וויא א דינינקע קאָרע, לאָזט שוין ניט צו דיא לופט צו עם, און דאַריבער ווערט דיא ווייטערע ווירקונג פון דיא לופט פערהינדערט; אָבער מיט וואַסער געהט דאָס אזוי שנעל און קאָכעדיג, ווייל דער נייער געגענשטאַנד, וויא ער ווערט נאָר בעשאַפען, ווערט גלייך צוגאַנגען אין דיא ארומיגע מאַסע וואַסער, און דער ריינער מעטאַל נאַטריאום בלייבט שטענדיג אין בעריהרונג מיט דיא וואַסער. דאָס ערקלערט אויך צו דערזעלבער צייט, וואצו מיר ברויכען א גאַנצע שיסעל וואַסער, ווען אייגענטליך עטליכע טראָפּען וואַסער זיינען גענוג צו געבען דעם גאַנצען זויער־שטאָף, וואָס דער אַרבעסעל נאַטריאום ברויכט צו דער פעראייניגונג.

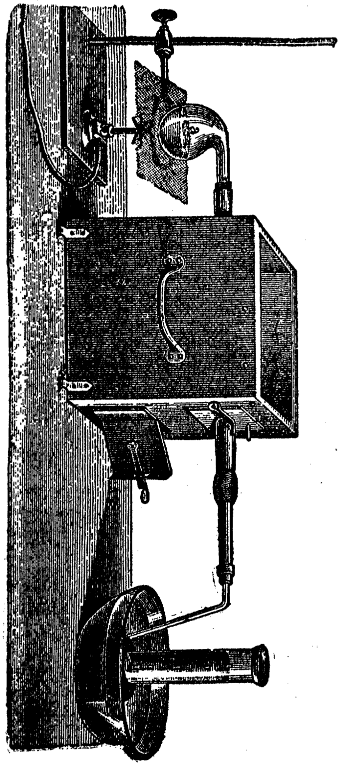
אייגענטליך אָבער האָבען אַלע מעטאַלען און אפילו מייסטע פון דיא ניט־מעטאַלען א שטאַרקע נייגונג צו בעהעפטען זיך בעמיש מיט זויערשטאָף; אמת, ניט אזא שטאַרקע וויא דיא מעטאַלען נאַטריאום און קאַליאום, כמעט אַלע ברויכען מעהר אָדער וויינגער ערהיצט צו ווערען, אום דיא בעמישע פעראייניגינג זאָל זיך אנפאַנ־גען, קענען מיר דאָך פאַראויסזאָגען, אז פיעלע פון דיא מעטאַלען אָדער איינינגע פון דיא ניט־מעטאַלען אין א צוהיצטען צושטאַנד וועלען

אויף פעהיג זיין אבצונעהמען דעם זויערשטאָף פון וואסער און בע־פרייען דעם וואסער־שטאָף, און מיר וועלען אים שטאנדע זיין ארויס־צוקריגען דעם וואסער־שטאָף פון וואסער מיט פיעל ביליגערע מע־טאלען וויא נאטריאום; און דאָס האָט מען טאקע אין דער ווירק־ליכקייט געפונען, און דאָס בעווייזט, וויא ריכטיג עס איז אונזער ערקלערונג, ווארום נאטריאום שטויסט ארויס וואסער־שטאָף פון וואסער.

איהר זעהט, וויא נויטיג עס איז גרינדליך צו פערשטעהען יעדע ערשיינונג, ניט נאָר צוליעב דיא בעדירפניסע פון אונזער שכל, אָבער אויך צוליעב דיא פראקטישע נוצען. וויא נאָר מיר האָבען גרינדליך פערשטאנען, וואָס עס טהוט זיך דא מיט דעם נאטריאום, ווען ער ריהרט אָן וואסער, זיינען מיר לייכט געקומען צו נייע אונערווארטעטע ענטדעקונגען, צו נייע פראקטישערע, ביליגערע מעטאָדען צו בעשאפען וואסער־שטאָף. דעם ערסטען מאָל, ווען איהר זעהט אז וואסער צינדעט זיך אָן גלייך וויא עס קומט אין בעריהרונג מיט א שטיקעל קאליאום, וואָלט מען אייך לייכט געקענט איינריידען, אז דאָס איז א כישוף־זאך. וויא שטארק איהר זאָלט דאָס ניט בעוואונדערען, וועט דאָס אייך ניט פיהרען צו ווייטערע ענטדעקונגען, צו נייע ווארהייטען. נאָר דיא אנשטרענגונגען פון פערשטאנד אליין, מעגען זיי קאָסטען וויא פיעל מיהע, ברייננען אמת'ע ניצליכע פרוכט, יעדער זיעג זיינער פערגרעסערט זיין קראפט און פערזיכערט אונז דעם איינציגען וועג, וואָס מאכט אונז פאר מעכטיגע הערשער איבער דער נאטור, הייבט אויף דעם מענשענ'ס מוטה און בעפרייט עס פון דיא קייטען פון שקלאפעריי און פון אונוויסענהייט.

אלזאָ, יעצט ווייסען מיר, וויא צו קריגען וואסער־שטאָף פון וואסער דורך דיא ווירקונג פון פיעלע מעטאלען, צום ביישפיעל, פון מאגנעזיאום, צינק, קופער, אייזען און אפילו פון דעם נימ־מעטאל קוילען.

דיא פיגור 2 שטעללט פאָר, וויא ארויסצוקריגען דעם גאז וואסערשטאָף פון וואסער דורך דיא הילף פון אייזען. אין מיטען פון דער פיגור זעהט איהר א'ן אייזען, וועלכער ווערט שטארק געהייצט



פיג. 9.

פון קוילען אָדער גאז. אין אייזוען איז איינגעפיקסט א טרובקע, וועלכע איז אינעווענינ אנגעפילט מיט ברעקלעך ריינעם אייזען אָדער מיט שטיקלעך נאָדלען. איין עק פון דער אייזערנער טרובקע איז פער־בונדען מיט דער קאָלבע a (דאָס איז א מין גלעזערנע כלי מיט א׳ן אויסגעבויגענע, שמאָלע העלזעל, וואָס קען איינגעפאסט ווערען אין דער אייזערנער טרובקע, וויא איהר זעהט אויף דיא פיגור). אין דער קאָלבע איז דאָ וואסער. דער אנדער עק פון דער אייזערנער טרובקע איז פערבונדען מיט א דינע גלעזערנע טרובקע, וועלכע איז אריינגעפיהרט אין א שיסעל וואסער, און פון אויבען זעהט איהר דעם איבערגעקעהרטען צילינדער אנגעפילט מיט וואַ־סער, וועלכער איז אייך שיין גוט בעקאנט.

אפריהער הייצט מען אָן דעם אייוועו ביז דיא אייזערנע טרובקע אינעווענינ ווערט שטארק רויט, דאן מאַכט מען דיא וואסער אין דער קאָלבע זאל זידען. דער וואַסער־דאַמפף הייבּט אָן צו פליסען אין דיא אייזערנע טרובקע און בעגעגענט זיך מיט דיא שטארק אנגע־ברענטע ברעקלעך אייזען. דיא פעהיגקייט פון אייזען צו בעהעפטען זיך מיט זויערשטאָף ווענדט זיך פיעל פון זיין פיזישען צושטאנד, גרויסע שטיקער אייזען אין דער געוויינליכער טעמפעראַטור פון אונזער

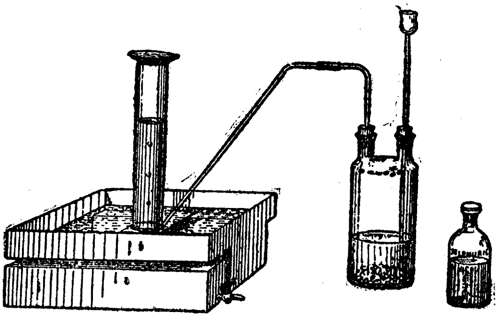
צימער בעהעפטען זיך אויך מיט זויערשטאָף פון לופט, אָבער זעהר לאַנגזאַם. איהר ווייסט דאָך וויא לאַנג עס קען דויערען ביז א גרויסער שטיק אייזען זאָל אין גאַנצען פערזשאַווערט ווערען. דער ראָסט איז ניט מעהר וויא א בעהעפטונג פון אייזען מיט זויערשטאָף. דיא בעהעפטונג געהט א ביסעל שנעלער צו מיט קלייניגקע ברעקלעך אייזען און אין א פייכטע לופט. ווען אָבער קלייניגקע שטיקלעך אָדער דינינקע סטרונעס פון אייזען זיינען שטארק צוהיצט, ביז זיי הייבען אָן צו גליהען מיט א ווייסען שיין, דאַן איז זייער פעהיגקייט צו פעראייניגען זיך מיט זויערשטאָף אונגעהייער גרויס, זאָ דאָס אין ריינעם זויערשטאָף ברענען זיי העללער פון קוילען.

אַלזאָ, ווען אין אונזער עקספּערימענט טרעפען זיך דיא שטארק גליהענדע ברעקלעך אייזען צוזאַמען מיט דעם וואַסער־דאַמפּף, זיינען זיי פעהיג אוועקצונעהמען דעם זויערשטאָף פון דיא וואַסער, און אנשטאָט וואַסער־דאַמפּף וועט ארויסגעהען פון דעם אנדער עק פון דער טרובקע ריינער וואַסער־שטאָף. אז דאָס איז ריכטיג אזוי, קענט איהר זיך גלייך איבערצייגען: טראָגט צו א ברענענדע שוועבעלע, און איהר וועט גלייך דערזעהען דעם בעקאַנטען בלאַסען, בלויליכען פלאַם פון דעם ברענענדען וואַסער־שטאָף. דעם וואַסער־שטאָף קענט איהר צוזאַמענקלייבען אויף דעם־זעלבען אופן, וויא מיר האָבען דאָס געטאָן, ווען נאַטריאום האָט ארויסגעשטופּט דעם וואַסער־שטאָף, און זיך איבערצייגען נאָך זיין לייכטקייט און נאָך פיעלע אנדערע אייגענשאַפטען, אז איהר האָט דאָ צו טאָן מיט דעם זעלבען גאַז וואַסער־שטאָף.

יעצט ווערט אנגעווענדט אויף פיעלע פון דיא גרעסטע גאַז־פאַבריקען דערזעלבער פּרינציפּ אין דיא פאַבריקאַציאָן פון גאַז־בעלייכטונג. אונטער געוויינליכע אומשטענדען פערענדערען זיך קוילען אבסאָלוט ניט אין לופט. דאָס הייסט: דער זויערשטאָף פון לופט האָט אויף זיי קיין כעמישע ווירקונג. אָבער גליהענדע קוילען בעהעפטען זיך זעהר ענערגיש מיט זויערשטאָף, פיעל שנעלער און העפטיגער וויא אייזען. אויף דיא גאַז־פאַבריקען ווערען געברויכט גרויסע צילינדרעס אנגעפילט מיט גליהענדע קוילען. דורך גרויסע טרובעס ווערט

פון אונטען אריינגעפיהרט אין דיא צילינדערס וואסער־דאמפף. דיא גליהענדע קוילען נעהמען אוועק פון וואסער־דאמפף דעם זויערשטאָף און מאכען פריי דעם וואסער־שטאָף. דיא פערבינדונג פון קוילען מיט זויערשטאָף איז אָבער אויך א גאז, און דער גאז וואסער־שטאָף מיט דעם גאז קוילען־זויערשטאָף זיינעןביידע נוצליכע ברענ־גאזען. דיא גאזען ווערען געוואשען און אנגעפילט מיט געוויסע מאטעריאלען, אום צו געבען מעהר העללקייט צו דיא ברענענדע גאזען א. ז. וו.

אין פּראַקטיקע קריגט מען דעם גאז וואסער־שטאָף ניט פון וואסער, נאָר פון וויטריאָל (אָלים) אָדער פון אנדערע זויערקייטען. וויטריאָל איז א כעמישע פערבינדונג פון וואסער־שטאָף, שוועבעל און זויערשטאָף, דאריבער הייסט זיא אין כעמיע שוועבעל־זויערע. דאס איז פיעל פּראַקטישער, ווייל אום ארויסצוקריגען דעם וואסער־שטאָף פון וויטריאָל, דארף מען ניט האָבען אזוינע טייערע מעטאלען וויא נאטריאום; מי נעהמט דערצו געוויינליכען צינק; אויך דארף מען קיין היץ, דען דער צינק בעהעפט זיך שנעל מיט דיא שוועבעל־זויערשטאָף אין א זאלץ, וועלכער הייסט צינק־סולפאט (סולפור איז שוועבעל), און דער וואסער־שטאָף קומט ארויס פריי.



פיג. 3.

דיא פיגור 3 שטעלט פאָר א פלאש מיט צוויי העלזלעך. אויף'ן דעק זעהט איהר שטיקליך צינק בעדעקט מיט וואסער. רעכטס שטעהט א

פלאַש מיט וויטריאָל. וויא איהר גיסט צו אביסעל וויטריאָל פון דער פלאַש דורך דיא לייקע אין דיא צוויי־העלזיגע פלאַש, זעהט איהר גלייך דיא בלעזעלעך פון וואסער־שטאָף, וויא זיי שטופען ארויס דיא וואסער פון צילינדער און פילען אן ביסלעכוויים דעם גאנצען צילינדער. אנשטאט צינק האָט מען גענומען ברויכען אייזען. אייזען אָבער איז שווער צו קריגען אין א ריינעם צושטאנד און דער וואסער־שטאָף האָט א שלעכטען גערוך פון דיא אונריינקייטען וואָס געפינען זיך אין אייזען; צינק פערקעהרט קען מען לייכט מאכען גאנץ ריין.

פון דיא עטליכע ביישפיעלען וועגען דיא מיטלען, וואָס ווערען אַם מייסטען אנגעווענדט ארויסצוקריגען דיא עלעמענטען פון דיא בעמיש־צוזאמענגעזעצטע געגעשטענדע, קענען מיר זעהען, אז דיא געוויינליכע מיטלען זיינען דרייערליי:

ערסטענס, ריינע פיזישע מיטלען. מיר האָבען געזעהן אז וואסער ווערט צופאלען אויף זיינע עלעמענטען: וואסער־שטאָף און זויערשטאָף דורך דעם גאלוואנישען, עלעקטרישען שטראָם. דערזעלבער עלעקטרישער שטראָם, וויא מיר וועלען ווייטער זעהען, האָט נאָך געהאָלפען צו ענטדעקען פיעלע אַנדערע עלעמענטען. נאָך עלעקטריציטעט איז שטארקע היץ דיא אנדערע פיזישע קראַפט, וואָס ווערט אין פיעלע פעלע געברויכט צו דעמזעלבען צוועק.

צווייטענס, ריינע בעמישע מיטלען, אזוי וויא נאַטריאום מיט וואסער, צינק אָדער אייזען מיט וויטריאָל האָבען אָבגעריסען פון וואסער־שטאָף דיא עלעמענטען, מיט וועלבע ער איז געווען פער־בונדען אין וואסער אָדער אין וויטריאָל און האָבען דאדורך פריי־געזעצט דעם עלעמענט וואסער־שטאָף.

דריטענס, בעמישע מיטלען, וואָס ווערען געהאָלפען דורך פערשידענע פיזישע קרעפטען. אזוי קענען אייזען אָדער קוילען אָפּרייסען דעם זויערשטאָף פון דעם וואסערשטאָף נאָר, ווען זיי ווערן שטארק דערהיצט.

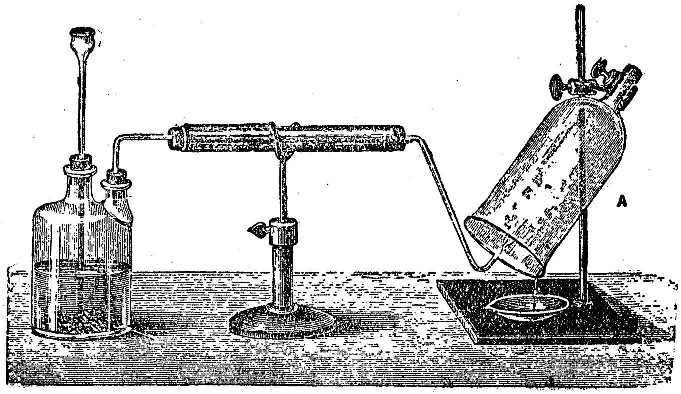
מיט 40 יאָהר צוריק האָבען **בונזען** און **קירכהאָף** געפונען א נייעם, זעהר א וויכטיגען מיטעל צו ענטדעקען עלעמענטען. דער מיטעל הייסט: **ספעקטראל אַנאַליזע**. דורך דעם מיטעל זיינען

פאַר דער קורצער צייט ענטדעקט געוואָרען זעהר פיעל נייע עלעמענטען. אָבער דיא עלעמענטען וואָס זיינען ענטדעקט געוואָרען דורך דעם־נייעם מיטעל זיינען זעהר זעלטענע. זיי געפינען זיך אין גאנץ קליינע מאָסען אין דער וועלט, און דאריבער וועל איך זיך דאָ אויף דעם מיטעל ניט אבשטעלען, ווייל איך וויל אייך בעקאנט מאכען מיט דיא עלעמענטען, וואָס זיינען שטארק פערשפרייט אין נאטור און דאָך בלייבען זיי פרעמד דעם געוויינליכען לעזער.

וויא וואַסער ווערט בעשאפען.

דער בעמיקער בענוגענט זיך ניט מיט דער ארבייט פון אנאַליזירען אליין. וויא באלד ער האָט פינקטליך אויסגעפונען אז דיא און דיא זאך בעשטעהט פון דיא און דיא עלעמענטען אין געוויסע פראָפּאָרציען, שטעלט ער זיך דיא אויפגאבע צו בעשאפען צוריק דיא זאך פון דיא עלעמענטען. זעלבסטפערשטענדליך, דיא אויפגאבע קען נאָר דאן מעגליך זיין אויסצופיהרען, ווען דער אנאַליז פון דיא זאך איז פאָלקאָמען אויסגעארבייט געוואָרען מיט אלע איינצעלהייטען. ניט אימער געלינגט דאָס אָבער צו טאָן אפילו, ווען דער אנאַליז פון דיא זאך איז פאָרטרעפליך געמאכט געוואָרען.

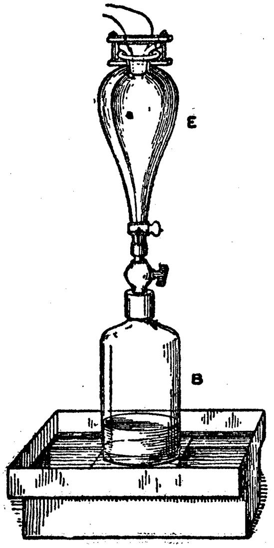
אין פאַל פון וואסער איז דיא אויפגאבע צו בעשאפען וואסער פון דיא עלעמענטען שוין לאנג געלעזט געוואָרען, מעהר וויא 100 יאָהר צוריק. מיר ווייסען דאָך אייגענטליך, אז וואסער־שטאָף ברענט מיט זיין בלאסען פלאַם, וועלכען מי קען קוים בעמערקען, הייסט דאָס אז ער בעהעפט זיך מיט זויערשטאָף פון דיא ארומיגע לופט און פון דיא בעהעפטונג ווערט צוריק בעשאפען וואסער. אום דאָס צו בעווייזען קענט איהר זעלבסט מאכען דעם איינפאכען עקספערימענט. אויף פיגור 4 לינקס זעהט איהר דיא פלאַש, וועלכע איז



פיג. 4.

אייך שוין בעקאנט. אין דער פלאש ווערט דורך צינק, וואסער און א ביסעל וויטריאל בעשאפען דער גאז וואסער־שטאף. דער גאז ווערט דורכגעפיהרט דורך א צילינדער, וועלכער איז אנגעפאקט מיט אזוינע בעמישע מאטעריאלען וואס נעהמען צו דיא פייכטקייט פון עם, מי זאל ניט זאגען אז דער גאז וואסער־שטאף האט מיט זיך מיט־געשלעפט אביסעל וואסער־דאמפף פון דיא צוויי־העלזיגע פלאש. צו דעם טרוקענעם וואסער־שטאף וויא ער קומט ארויס פון דער גלעזערנער טרובעטשקע, טראגט צו א אנגעצונדענע שוועבעלע, און וויא איהר ווייסט שוין, וועט דער וואסער־שטאף אנהייבען צו ברענען. פון זיין ברענען ווערט בעשאפען וואסער, אבער דאס וואסער זייענדיג געבארען אין אזא הייסע אטמאספערע, מוז פערבלייבען אין דעם צושטאנד פון וואסער־דאמפף, וועלכער צושפרייט זיך און צומישט זיך מיט דיא ארומיגע לופט, און מיר קענען איהם דארום מיט אונזערע אויגען ניט זעהען און מיט אונזערע הענט ניט אנטאפען. אויב מיר ווילען דאס וואסער יא זעהען און פיהלען, ברויכט מען נאר צו האלטען איבער'ן פלאם פון דעם ברענענדען וואסער־שטאף א

קאַלטע, ברייטע, גלעזערנע כלי, וויא איהר זעהט דאָס אויף דער פיגור רעכטס, און דער ניי־געבאָרענער וואסער־דאַמפּף, בעריהרענדיג דיא קאַלטע ווענטלעך פון דער כלי, ווערט פערוואנדעלט אין דינינקע טראָפּענס וואסער אויף דעמזעלבען אופן, וויא דער וואסער־דאַמפּף פון אונזער וואַרעמען צימער זעצט זיך אָב אַלס וואסער אויף דיא קאַלטע שויבען פון דיא פענסטער. דיא פּיצינקע טראָפּענס וואסער וואָס בעדעקען אַפריהער דיא ווענטלעך וויא א וואָלקען, הייבען אָן ביסליכוויים צו וואקסען אין גרויסע טראָפּענס. דיא גרויסע טראָ־פּענס נעהמען זיך צוזאמען און פליסען אראב אין שיסעל אריין, און איהר קענט זיך לייכט איבערציינען, אז פון ברענען פון דעם וואסער־שטאָף איז געבאָרען געוואָרען געוויינליכע ריינע וואסער.



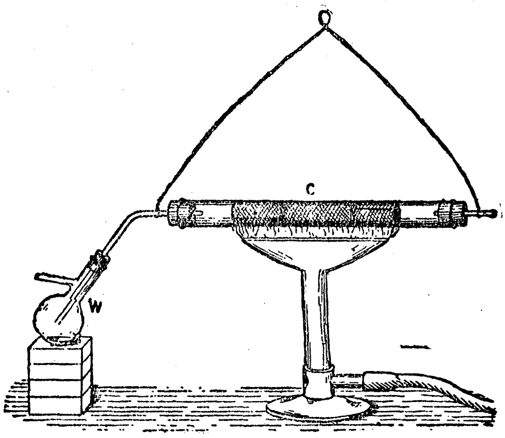
פיג. 5.

אזוי אָבער וויא דיא לופט בעשטעהט פון פיעלע אנדערע זאכען אויסער זויערשטאָף און מאנכע קענען זאָגען אז פיעלייכט קומט דאָס וואסער פון אנאנדער קוואל, פון אנאנדער שטאָף פון לופט און גאָר ניט פון דיא פער־איינינונג פון וואסער־שטאָף און זויערשטאָף, האָט קאַווענדיש אין 1781 געמאכט אנאנדער עקספּערימענט, וועלכער מוז יעדען איבערציינען, אז וואסער קומט נאָר פון דיא פעראיינינונג פון דיא צוויי עלעמענטען. (פיגור 5).

איהר זעהט דאָ צוויי גלע־זערנע כלים B און E. B איז אנגעפילט מיט דיא צוויי עלע־מענטען וואסער־שטאָף און זויער שטאָף גראדע אין דער פּראָפּאָרציע וואָס איז נויטיג פאר זייער פעראיי־

ניגונג אין וואסער. קאוועגדיש האָט אויסגעפונען, אז אום דיא פעראייניגונג צווישען דיא צוויי גאזען זאָל זיין פאָלקאָמען, דאָס הייסט אז , נאָך דער פעראייניגונג זאָל ניט איבערבלייבען קיין זכר פון זיי, מוז דיא פלאַש B אין זיך ענטהאלטען $\frac{2}{3}$ וואסער־שטאָף און $\frac{1}{3}$ זויערשטאָף. דאָס איז א זעהער וויכטיגע ענטדעקונג אין כעמיע. דאָס בעווייזט אז דיא כעמישע פעראייניגונג קען נאָר שטאטפינדען צווישען פּינקט־ליכע פּראָפּאָרציען פון דיא עלעמענטען. וועגען דעם וועלען מיר אָבער אויספיהרליך שפּרעכען אין דיא נעקסטע ביכלעך. דיא כלי E איז פוסט, פון איהר ווערט דיא לופט אויסגעפּאָמפּט דורך אזא מאשין, וועלכע הייסט לופט־פּאָמפּ. פון אויבען אין פלאַש E זיינען איינגעפיקסט צוויי דראָטען, וועלכע קענען פערבונדען ווערען מיט דיא 2 עקען פון א'ן עלעקטרישע באַטארייע.ביידע געפּעס B און E זיינען בעזאָרגט מיט קראַנען און E ווערט ארויפגעשרויפט אויף B און ווען מי עפענט ביידע קראַנען, פליסען אריין דיא צוויי גאזען אין E. ווען E איז אנגעפילט מיט דיא עלעמענטען, פערמאכט מען איהר קראַן און מען פערבינדעט דיא דראָטען מיט א שטארקע עלעקטרישע באַטארייע מאשין. אין איין אויגענבליק בעווייזען זיך אין E עלעק־טרישע פונקען און עס דערהערט זיך א שטארקער שאָס. דאָס הייסט דיא עלעקטרישע פונקען האָבען געמאכט דעם וואסער־שטאָף און זויערשטאָף זיך צו פעראייניגען, און א ביסעלע וואסער איז פון זיי בעשאפען געוואָרען. דיא פלאַש E ווערט געמאכט פון שטארקע גלאָז, אז זיא זאָל ניט צושמעטערט ווערען פון דעם שאָס. דעם עקספּערימענט קען מען ווידערהאָלען הונדערטע מאָל אין דיעזעלבע פלאַש, פון יעדעס מאָל ווערט בעשאפען אלץ מעהר און מעהר וואסער ביז עס קלייבט זיך אָן גענוג וואסער צו איבערצייגען אלעמען, אז וואסער איז קיין אנדער זאַך וויא א כעמישע פעראייניגונג פון דיא 2 גאזען. דעם עקספּערימענט צו מאכען איז אָבער אביסעל צו טייער, דען מי דארף דערצו האָבען א לופט־פּאָמפּ, א'ן עלעקטרישע באַטארייע א. ז. וו.

מי קען דאסזעלבע בעווייזען מיט איינפאכערערע מיטלען, כאָטש ניט אזוי גרינדליך און אונבעשטרייטבאר, וויא מיט קאַוועגדיש'ס



פיג. 6.

עקספּערימענט. פיגור 6 : דיא פלעשעלע W איז פערבונדען דורך א גלעזערנע טרובקע מיט א דיקען גלעזערנעם צילינדער C. דער צילינדער C איז אָנגעשטאָפּט מיט דינינקע סעטקעס, וועלכע זעהען זיך דורך אויף דער פיגור דורך'ן צילינדער C. דער צילינדער מיט דיא קופּערנע סעטקעס אינעווענינ ווערט אָנגעוואַרמט דורך פלאַמען ביז דיא סעטקעס ווערען העלל־רויט. דאַן פערבינדט דעם אנדער עק פון צילינדער C מיט א פלאַש, וואָס איז אנגעפילט מיט זויער־שטאָף אָדער נאָך בעסער מיט א כלי, וואו זויער־שטאָף ווערט בעשאַפען דורך געוויסע כעמישע מיטלען. אין א קורצע ווײַלע, ווען דער זויער־שטאָף פליסט דורך דעם אנגעוואַרעמטען דיניקען קופּער, בעמערקט איהר אז דער קופּער ווערט מיט א מאָל שוואַרץ. איהר שטויסט זיך געוויס אָן, וואָס דאָ קומט פאָר. דער דערהיצטער קופּער בעהעפט זיך אזוי גוט וויא דערהיצ־טער אייזען מיט דעם גאַז זויער־שטאָף, און עס ווערט בעשאַפען א נייער געגענשטאַנד קופּער־זויער־שטאָף וועלכער וועגט מעהר וויא דער קופּער און וועלכער זעהט אויס שוואַרץ. ווען אַלע סעטקעס זיינען

דורכאוים שווארץ געוואָרען, נעהמט אוועק דיא כלי מיט דעם זויער־שטאָף און פערבינדט דעם צילינדער מיט אַנאנדער כלי, וואו עס ווערט פאבריצירט וואַסער־שטאָף, לאָמיר זאָגען אונזער צוויי־העלזיגע פלעשעל מיט צינק און וויטריאָל.ביידע פלעשלעך פון זויער־שטאָף און וואַסער־שטאָף זיינען אויף דער פיגור ניטאָ, ווייל איהר קענט דאָס זיך לייכט פאָרשטעלען. ווייא נאָר דער גאַז וואַסער־שטאָף הייבט אָן צו פליסען איבער דיא פערשווארצטע קופּער סעטקעס, הייבען אָן דיא סעטקעס ביסלעכוויים צוריקצוקריגען זייער קופּערנע פארב. דאָס ציינגט אז דער וואַסער־שטאָף האָט אוועקגענומען פון דעם שווארצען קופּער־זויער־שטאָף דעם עלעמענט, וואָס האָט עס פערשווארצט, און האָט צוריק דעם קופּער ריין געמאַכט. פון דער פעראייניגונג פון וואַסער־שטאָף מיט דעם זויער־שטאָף וואָס דער וואַסער־שטאָף האָט אוועקגענומען פון דיא קופּערנע סעטקעס ווערט בעשאַפען וואַסער, און דאָס וואַסער קלייבט זיך אָן אין W. ווען אין W האָט זיך גענוג וואַסער אָנגעקליבען, קענט איהר דיא פלאַש W עפענען און איבערצייגען זיך, אז איהר האָט דאָ צו טאָן מיט איינ־פאַכע ריינע וואַסער.

איך האָב זיך אָבגעשטעלט אזוי לאנג אויף איין עלעמענט, אום צו געבען דעם לעזער אַ'ן אלגעמיינעם בעגריף וועגען דיא מיטלען, וואָס דער כעמיקער בענוצט, אום צו דערגעהען צו דיא עלעמענטען און צוריק צו בעשאַפען דיא זאכען פון זייערע עלעמענטען.

יעצט וועל איך זיך בענוגענען מיט גאַנץ קורצע ארטיקלען איבער דיא עטליכע עלעמענטען, מיט וועלכע איך רעכען פאר נויטיג אייך בעקאַנט צו מאַכען. דיא עלעמענטען זיינען 2 מעטאַלען נאַ־טריאום אָדער סאָדיאום און קאַליאום אָדער פּאָטאַסיאום, און 2 ניט־מעטאַלען: פטאָר און כלאָר. איידער מיר וועלען איבערגעהען צו דיא עלעמענטען, וועלכע זיינען טיפּען פון מעטאַלען און ניט־מעטאַלען, זיינען זעהר פערשפּרייט אין נאַטור און זיינען דאָך פאַל־קאָמען אונבעקאַנט דעם געוויינליכען מענשען, וואָס האָט כעמיע ניט געשטודירט, מוז מען זיך אבשטעלען צו ערקלערען דעם אונטערשייד צווישען מעטאַלען און ניט־מעטאַלען. אין כעמיע ווערען אַלע עלעמענ־

טען צוטיילט אין 2 גרויסע קלאסען: מעטאלען און מעטאלאָ־אידען, דאָס הייסט ניט־מעטאלען, און דערפאר האָב איך טאקע אויסגעקליבען דיא העכסט טיפּישע עלעמענטען פון דיא 2 קלאסען.

מיט וואָס אלזאָ אונטערשיידען זיך דיא 2 קלאסען? דיא טיפּען פון דיזע 2 קלאסען אונטערשיידען זיך זעהר שטארק אין זייער אויסזעהען, אין זייערע פיזישע און כעמישע אייגענשאַפטען. מעטאלען האָבען יעדער א כאראקטערנעם שיין, האָבען אין זיך א געוויסען קלאנג, זיי ווערען געשמאָלצען, מי קען זיי אויסציהען אין דינינקע פעדעמלעך אָדער אויסקלאַפּען אין פיינע בלעטלעך, זיי זיינען גוטע קאָנדוקטאָרס פון היץ און עלעקטריציטעט, דאָס הייסט אז מי זאָל אָנווארעמען איין ברעג פון זיי, צושפּרייט זיך שנעל דיא ווארימקייט און דיא עלעקטריציטעט איבער'ן גאנצען שטיק מעטאל. וואָס אנבעלאנגט זייער שטרעבונג צו פעראייניגען זיך אין נייע געגענשטענדע, איז דער אונטערשייד נאָך מערקווירדיגער. דיא עלעמענטען פון דיזעלבע קלאסע האָבען א גאנץ קליינע נייגונג צו בעהעפטען זיך איינער מיט דעם אנדערען. מעטאלען צווישען זיך, גלייך וויא מעטאלאָאידען צווישען זיך, האָבען א שוואכע נייגונג. ווען מעטאלען, וויא קופּער, גאָלד, אייזען, צינק, בליי, קוועקזילבער, אלומיניאום, סאָדיאום, פּאָטאַסיאום בעהעפטען זיך יא א מאָל צוזאמען, טהוען זיי דאָס מיט קנאַפּע ענערגיע, עס ענטוויקעלט זיך דערביי גאנץ ווייניג היץ, און דיא בעהעפטונגען זיינען ניט מעהר וויא א צוזאמענגעשמאָלצענע מישונג פון דיא פערשידענע עלעמענטען, וואו יעדער עלעמענט האָט ניט פערלאָרען זיין אינדיווידואליטעט, וואו יעדער האָט איינגעהאלטען זיינע אייגענשאַפטען. דיא מישונג פון מעטאלען בלייבט דאָך מעטאליש אין כאראקטער. דאסזעלבע איז וואהר, מיט אייניגע אויסנאהמען, וועגען ניט־מעטאלען, ווען זיי בעהעפטען זיך צווישען זיך.

פערקעהרט אָבער, דיא עלעמענטען פון דיא פערשידענע קלאסען האָבען איינער צו דעם אנדערען א שטארקע כעמישע פערוואנדשאַפט, און ענערגישע שטרעבונג צו פעראייניגען זיך. זייער בעהעפטונג ווערט מייסטענטיילס בעגלייטעט מיט פלאם און פייער, מיט דונער און בליצען. פון דער פעראייניגונג ווערען בעשאַפען נייע זאכען מיט נייע

אייגענשאפטען, דיא אייגענשאפטען פון דעם מעטאלישען עלעמענט און פון דעם מעטאלאאיד זיינען וויא פערשלונגען און צוזאמענגע־גאסען געווארען אין עפעס נייעס, אונערווארטעטעס.

צווישען גאזען שפיעלט דער וואסער־שטאף דיא ראלע פון א מעטאל און זויער־שטאף פון א מעטאלאאיד. ווער וואלט געקענט ערווארטען, אז פון זייער פעראייניגונג זאל בעשאפען ווערען וואסער, און ווער קען ענטדעקען אין דיא פליסענדע וואסער, וואס איז ניט פעהיג צום ברענען, וואס לעשט אונזער דורשט, וואס האלט אויף דאס לעבען פון אלע חיות און פלאנצען, דיא אייגענשאפטען פון דעם לייכטען גאז וואסער־שטאף, וואס ברענט מיט זיין בלאסען, בלויליכען פלאם, אדער פון דעם טהעטיגען גאז זויער־שטאף וואס איז פעהיג צו פערברענען כמעט אלע זאכען אויף דער וועלט? ווער וואלט געקענט דערקענען אין אונזער געוויינליבע קאך־זאלץ דיא אייגענשאפ־טען פון דעם מעטאל נאטריאום און פון דעם שטיקענדען גאז כלאר, דעם טיפישען מעטאלאאיד, אדער אין קעראסין אונזער מעטאלישען גאז וואסער־שטאף און דעם מעטאלאאיד קוילען, א. ז. וו. א. ז. וו.?

דאס איז אלץ גערעדט געווארען וועגען דיא טיפישע מעטאלען און דיא טיפישע ניט־מעטאלען. דיא צרה מיט נאטור איז אבער, אז זיא איז גאנץ וויניג אנגעפילט מיט אויסגעשניצטע טיפען. דאכט זיך, וואס קען זיין לייכטער וויא געבען א קלארען אונטערשייד צווישען חיות און פלאנצען. דאס איז טאקע זעהר לייכט צו טאן, ווען איהר זאלט נעהמען דיא שטארק ענטוויקעלטע טיפען, צום ביישפיעל: א לייב און א דעמב. הייבט אן צו בעטראכטען דיא טויזענדער אנדערע פארמען, און איהר וועט בעגרייפען דיא פערלעגענהייט פון דיא, וואס האבען שטודירט דיא פערשידענע מינים חיות און פלאנצען אין נאטור, ווען זיי זוכען צו געפינען וועלכען עס איז אונטערשייד צווישען חיות און פלאנצען, א׳ן אנטערשייד וואס זאל זיין ריכטיג פיר אלע פארמען פון דיא 2 גרויסע אבטהיילונגען פון ארגאנישען לעבען, און איהר וועט אליין דערזעהען, וויא שווער עס איז צו געפינען אזא אונטערשייד.

דער בימיקער האט אייגענטליך ניט צו טאן מיט אזוי פיעל

טויזענדער עלעמענטען. אין גאנצען זיינען ביז היינטיגען טאָג ענטדעקט געוואָרען נים מעהר וויא 80 עלעמענטען. אין איינינע פון זיי צייגט זיך דער כאראקטער פון מעטאלישע עלעמענטען שטארק ארויס, א קליינע צאָהל פון זיי זיינען טיפישע ניט־מעטאלען, דיא איבריגע און דיא גרעסטע צאָהל פון דיא עלעמענטען געהרען אי אהין אי אהער; מאנכע זיינען נעהענטער צו דיא מעטאלען, מאנכע נעהענטער צו דיא ניט־מעטאלען- דערזעלבער עלעמענט שפיעלט אמאָל א ראָלע פון א מעטאל אין זיינע פערבינדונדען מיט דיא טיפישע ניט־מעטאלען און א ראָלע פון א ניט־מעטאל אין זיינע פערהעלטניסע מיט דיא טיפישע מעטאלען. וואָס מעהר עלעמענטען עס זיינען ענטדעקט געוואָרען, האָט זיך אלץ שטארקער געפיהלט צווישען דיא כימיקער דיא נאָט־ווענדיגקייט אין א נייע סיסטעמע, ווייל דיא צוטיילונג פון אלע עלעמענטען אין 2 קלאסען, מעטאלען און ניט־מעטאלען וואָס האָט פאָרטרעפליך געפאסט פאר דיא עטליכע בעוואוסטע טיפישע עלע־מענטען, האָט גאָר נים געטייגט פאר דיא מעהרערע נייע ענטדעקטע עלעמענטען.

אין יאָהר 1869, האָט דער בעוואוסטער רוסישער כימיקער מענדעלייעף ענטדעקט א נייעם געזעץ, וועלכער הייסט דער פעריאָ־דישע געזעץ פון מענדעלייעף. מיט דיא הילף פון זיין געזעץ האָט מענדעלייעף שוין אין 1870—1871 אָנגעצייגט אויף איינינע פעהלער אין דיא פריהערדיגע בעהויפטונגען וועגען דיא עלעמענטען אוראן און צעריאום, ווייל זיי שטימען נים מיט זיין געזעץ, און דיא אונטער־זוכונגען פון ראָסקאָ, צימערמאן, גילעבראנדט, בראונער, קלעווע און אנדערע האָבען בעוויזען מיט פאקטען, אז מענדעלייעף איז גערעכט געווען. מיט דיא הילפע פון דעם זעלבען געזעץ האָט מענדעלייעף בעוויזען, אז עס פעהלען נאָך פיעלע עלעמענטען, וואָס דארפען ערשט ענטדעקט ווערען, און ער האָט פאָרויסגעזאָגט דיא הויפט איינענשאפטען פון דיא עלעמענטען, וואָס זיינען נאָך דאן נים בע־וואוסט געווען אין כעמיע. עס זיינען פערבייגעגאנגען וויינינער פון 20 יאָהר, און עס זיינען טאקע ענטדעקט געוואָרען 3 נייע עלעמענ־טען: גאליאום, סקאנדיאום און גערמאניאום גראדע וויא מענדעלייעף

האָט פאָרויסגעזאָגט. וועגען דעם געזעץ זעלבסט און אלע זיינע איינצעלהייטען איז ניט דאָ דער פּלאַץ צו שפּרעכען. דאָ וויל איך נאָר אנצייגען וויא אויף דעם גרונד פון דעמזעלבען געזעץ האָט מענדעלייעף איינגעטיילט דיא אלע עלעמענטען אין א טאבליצע, וואָס טראָגט זיין נאָמען. אין דער טאבליצע ווערען אלע עלעמענטען צוטיילט אין 7 בעשטימטע גרופּען און אין א'ן אכטע גרופּע פון איינינע עלעמענטען וואָס שטעהען אלס איבערגאנג־עלעמענטען צווישען דיא ערסטע און דיא זיעבעטע גרופּע. צו דיא אכטע גרופּע געהערען ניט פיעל עלעמענטען, ניט מעהר וויא 12. אלע איבריגע געהערען צו דיא בעשטמימטע 7 גרופּען.

דיא עלעמענטען פון דיא ערסטע גרופּע זיינען טיפּישע מעטאַ־לען, דיא עלעמענטען פון דיא זיעבעטע גרופּע זיינען טיפּישע ניט־מעטאלען. דיא נייגונג צו פעראייניגען זיך צווישען דיא עלעמענטען פון דיא 2 פערשידענע גרופּען איז זעהער שטארק; דיא נייע קער־פּער וואָס ווערען בעשאפען פון זייער בעהעפטונג חייסען אין כעמיע זאלצען. דיא עלעמענטען פון דיא 2טע גרופּע זיינען נאָך אלץ שטארקע מעטאַלען, עטוואָס שוואכער אין זייער ענערגיע, וויא דיא 1 גרופּע. דיא 6 גרופּע זיינען נאָך אלץ ניט־מעטאלען, אָבער שוין ניט אזוי פאָלקאָמען וויא דיא 7 גרופּע. דיא פעראייניגונגען פון דיא עלעמענ־טען פון דיא ערסטע 2 גרופּען מיט דיא עלעמענטען פון דיא 6 און 7 גרופּע קומען נאָך אלץ פאָר מיר גרויסע ענערגיע. אין דיא עלע־מענטען פון דיא 3, 4 און 5טע גרופּען זעהט מען אין א שוואכע גראד ענטוויקעלטביידע אייגענשאפטען אי פון מעטאלען אין פון ניט־מעטאלען, פיעלע פון זיי שפּיעלען דיא ראָלע פון מעטאלען אין זייערע פערבינדונגען מיט דיא עלעמענטען פון דיא 6 און 7 גרופּע און דיא ראָלע פון ניט־מעטאלען מיט דיא עלעמענטען פון דיא ערסטע גרופּען. אלענפאלס אין אלע זייערע פערבינדונגען ווייזען זיי ניט ארויס אזא קראַפט וויא דיא פערבינדונגען פון דיא 2 עקסטרעמען. דיא פאָר עלעמענטען, מיט וועלכע איך וויל דאָ אין דעם נעקסטען קאפּיטעל אייך בעקאנט מאכען, געהערען גראדע צו דיא ערסטע און 7טע גרופּען: נאטריאום און פּאָטאסיאום צו דיא ערסטע גרופּע,

און פטאָר, כלאָר און בראָם צו דיא 7טע. זיי זיינען א לאנגע צייט ניט בעוואוסט געוועזען גראָדע דערפאר, ווייל זיי געהערען צו דיא סאמע ענערגישע עלעמענטען אין בעצוג אויף זייער שטרעבונג צו פעראייני־גען זיך. מענשען זיינען בעקאַנט געוועזען מיט זייערע פיעלפאַכע פעראייניגונגען, אָבער ניט מיט זיי זעלבסט. דעם פטאָר איז נאָך ביז היינט אונמעגליך צו האַלטען אין פרייען צושטאַנד, ווייל עס איז ניטאָ קיין כלי, אויף וועלכע דיזער העכסט ענערגישער עלעמענט פון דער זיבעטער גרופע זאָל ניט ווירקען, דאָס הייסט: עס איז ניטאָ קיין שטאָף, מיט וועלכע ער זאָל זיך ניט שנעל פעראייניגען. אין א גלעזערנע כלי, אין א שטיינערנע כלי קען מען פטאָר ניט איינהאַל־טען, ווייל אין גאַנץ א קורצע צייט הייבט ער אָן צו עסען דיא גלאָז אָדער דעם שטיין. דאָס זעלבע איז אויך מיט רעזינע. דער אייצעלנער מעטאַל וועלכער קיין ביישטעהען דיא ווירקונג פון דעם מזיק פטאָר איז פלאַטינום, און דאָס אויך ניט אויף גאַנץ לאַנגע צייט. דיא פערבינדונגען פון פטאָר געפינען זיך צו דערזעלבער צייט אין גרויסע מאַסען אויף דער ערד. אין גרענלאַנד געפינט זיך אין גרויסע מאַסען א שטיין קריאָליט, וועלכער איז א פערבינדונג פון 2 מעטאַלען נאַטריאום און אַלומיניאום מיט דעם פטאָר; אין פיעלע פלעצער געפינט מען אזא קריסטאַלענעם שטיין, וואָס בעשטעהט פון דעם מעטאַל קאַלציאום (דערזעלבער מעטאַל וואָס איז אין קאַלך) און פטאָר; אין קליינע מאַסען געפינען זיך זיינע פערבינדונגען אין אונזערע ביינער. א. ז וו.

נאַטריאום און קאַליאום.

נאַטריאום ווערט בעצייכענט אין כעמיע דורך דיא לייטיינישע בוכשטאַבען Na און קאַליאום דורך K. דיא זעלבע מעטאַלען האָבען אויך אַנדערע נעמען: נאַטריאום ווערט אָפט גערופען סאָדיאום, ווייל דאָס איז דער מעטאַל, וואָס געפינט זיך אין דיא געוויינליכע סאָדע; און קאַליאום הייסט אויך פאָטאַסיאום, ווייל ער געפינט זיך אין פאָטאַש און אין דיא אַש, וואָס בלייבט נאָך'ן ברענען פון האָלץ און בעזאָנדערס

אין גרויסע מאסען אין דיא אש פון אבגעברענטע גראָזען, בלעטער פון בוימען און נאָך מעהר אין דיא בלעטער פון קארטאָפּעל, ריבען און דאָס גלייכען. דיא מייסטע פערבינדונגען פון דיא 2 מעטאַלען צוגעהען זעהער לייכט אין וואסער אזוי וויא קאָך־זאַלץ, סאָדע, סעליטרע.

דיא עלטעסטע שטיינער פון דער ערד, דאָס הייסט: דיא וואָס בילדען דיא ערסטע קאָרע פון דער ערד, וואָס זיינען ערשינען פון דעם ערסטען אָבקיהלען פון דער פליסיגער ערד, זיינען פערשידענע מינים גראניטען. פיעלע פון זיי זיינען בעוואוסט אין מינעראלאָגיע אלס גנייסען, פּאָרפירען. צו דיא זעלבע סאָרטען שטיינער געהערען דיא וואָס קומען ארויס פון דיא צושמאָלצענע פייערדיגע מאסע אָדער לאווע, וועלכע רייסט זיך ארויס פון צייט צו צייט פון דיא פייערבערג. און דאָ האָבען מיר דיא מעגליכקייט צו זעהען, וויא פון דיא פליסיגע שטיינערנע מאסע, וואָס קומט פון דער טיפענעס פון דער ערד, ווערען געבאָרען ביי'ן פערגליווערען פון דיא מאסע דיא זעלבע סאָרטען גראניטען וואָס זיינען געוואָרען מיליאָנען יאָהרען צוריק, ווען דיא ערסטע הארטע קאָרע האָט זיך געבילדעט דורך דעם אָבקיהלען פון דיא אויבערסטע שיכטען פון דער פליסיגער ערד.

אָט דיא שטיינער האַלטען אין זיך אין פערשידענע פערבינ־דונגען דיא מעטאַלען נאטריאום און פּאָטאסיאום אין גאנץ היבשע מאָסען (ביז 15 פּראָצענט). ווען דורך דיא לאַנגע ווירקונג פון פייכטקייט און לופט, פון קעלט און היץ זיינען דיא שטיינער צוברע־קעלט געוואָרען, האָבען דיא שטראָמען וואסער געמוזט אויפלעזען דיא מייסטע זאַלצען פון דיא צוויי מעטאַלען, ווייל, וויא מיר האָבען פריהער בעמערקט, זיי צולאָזען זיך לייכט אין וואסער.

דיא אַלע שטראָמען און טייכען ברייננגען אריין אַלץ מעהר און מעהר דיא זאַלצען פון דיא מעטאַלען אין דיא ים'ען. אויב דיא מאסע וואסער, וואָס דער ים פערלירט דורך פערדאמפּפונג, איז פיעל גרעסער אַלס דיא מאסע פרישע וואסער, וואָס ער קריגט צו פון דיא טייכען, ווערט דער ים אַלץ געדיכטער און געדיכטער אנגעפילט מיט פערשידענע זאַלצען פון דיא מעטאַלען. דאָ שטעלט זיך אָבער א פראגע: עס איז בעוויזען געוואָרען דורך טיכטיגע אנאַליזען פון

אלע ים־וואסערן, אז זיי האלטען אין זיך א גאנץ בעדייטענדע מאסע נאטריאום־זאלצען, וועהרענד דיא קאליאום־זאלצען געפינען זיך אין זיי אין פעהעלטנים־מעסיג קליינע מאסען. היינט פרעגט זיך דאך, ווארום זאל דאס אזוי זיין? אין דיא שטיינער וואס זיינען דיא הויפט־קוואלען פון דיא פערבינדונגען פון דיא 2 מעטאלען געפינען זיך אי נאטריאום אי קאליאום אין כמעט דיא זעלבע פראפארציעס, אין אייניגע שטיינער איז דער פראצענט פון נאטריאום העכער, דערפאר איז אין אנדערע פערקעהרט קאליאום העכער.

דאס ווערט ערקלערט דורך דיא פעהיגקייט פון דיא שיכטען פון ליים, און בעזאנדערס ווען זיי זיינען רייך אין וועלכע עס איז ארגאנישע זאכען, איינצוהאלטען אין זיך דיא קאליאום־זאלצען. דאס איז בעוויזען געווארען דורך דירעקטע עקספערימענטען.

מי נעהמט געוויינליכע ערדען, וועלכע זיינען גינסטיג צום וואקסען פון פלאנצען (אם מייסטען האבען זיי א געוויסען פראצענט ליים און צופוילטע שטיקלעך פון פלאנצען) און מי פרובירט דורכ־לאזען דורך דיזע ערדען דיא לעזונגען פון פערשידענע זאלצען פון דיא 2 מעטאלען נאטריאום און קאליאום. און דא ציינט זיך ארויס דער גרויסער אונטערשייד צווישען זייערע זאלצען. דיא נאטריאום זאלצען ווערען דורכגעפילטערט דורך דיא ערדען אין גאנצען, פון דיא קאליאום־זאלצען אבער ווערט א גאנץ בעדייטענדער פראצענט פערהאלטען אין זיי. דערמיט ערקלערט זיך שוין זעהער לייכט, ווארום ים־וואסער איז אזוי ארעם אין קאליאום.

פיעלע עקספערימענטען זיינען געמאכט געווארען צו לאזען וואקסען קינסטליכערווייזע פלאנצען אין אלערליי ערדען און וואסער־לעזונגען, אום גענוי צו שטודירען דיא אומשטענדען און דיא שטאפען וואס זיינען נייטיג פאר זיי, און דורך דעם איז בעוויזען געווארען, אז פלאנצען קענען זיך פראכטפאלענטוויקלען אהן דעם מינדעסטען שפור פון נאטריאום־זאלצען, וועהרענד אהן קאליאום־פערבינדונגען איז זייער ענטוויקלונג אונמעגליך. געוויס, דיא קאליאום־פערבינדונגען מוזען זיך געפינען אין גאנץ דינע לעזונגען, א שטארקע לעזונג וועט טויטען דיא פלאנצען, אבער גאר אהן זיי קענען זיי ניט וואקסען.

דיא וואָרצלען פון דיא פלאַנצען זויגען אריין אין זיך דיא שוואַכע לעזונגען פון קאַליאום, וועלכע ווערען פערוואַנדעלט דורך קאָמפּלי־צירטע פיזיאָלאָגישע פּראָצעסען אין פערשידענע אָרגאַנישע זאַלצען. און דאָס ערקלערט דעם פאַקט, וואָס אַלע פלאַנצען האָבען אין זיך מעהר אדער וויינינער קאַליאום. מיר האָבען געזעהען, אַז פון דיא אַש פון אַלע פלאַנצען און האָלצען קריגט מען פּאָטאַש, וועלכע איז אַ קאַליאום־זאַלץ. בעזאָנדערס זיינען רייך אין קאַליאום דיא זאַפטען פון פלאַנצען, און דאריבער איז דער אַש פון דיא זאַפטיגע טיילען פון דיא פלאַנצען רייכער אין קאַליאום. אין דעם זאַפט פון שטצאַ־וועל געפינט זיך אַ זאַלץ פון קאַליאום וואס ווערט געברויכט אראָב־צונעהמען טינט פלעקען. פון דעם זאַפט פון וויינטרויבען קריגט מען קרעמטאַרטאַר, וויטער אַ קאַליאום־זאַלץ.

מענשען און חיות קריגען זייערע נאַטריאום־זאַלצען פון דיא וואַסער, וואס זיי טרינקען, און דיא קאַליאום־זאַלצען פון דיא פרוכט, ברויטען און פון אַנדערע פלאַנצען, וואס זיי ברויכען אַלס שפּייז. דיא ים־פלאַנצען זיינען פיעל רייכער אין נאַטריאום, וויא דיא ערד־פלאַנצען, ווייל דורכשניטליך איז דא אין ים־וואַסער 2 פונט קאָך־זאַלץ אויף יעדע 100 פונט וואַסער. אין אַזעלכע וואַסערן, וויא דער קאַספישער ים, וועלכער איז אַ מאָל געוועזן אַ טייל פון דעם שווארצען ים און איז היינט ניט מעהר וויא אַ גרויסע אָזערע, איז דאס וואַסער פיעל געדיכטער אָנגעפילט מיט קאָך־זאַלץ. אין אַ משך פון טויזענטער יאהרען וועט דער קאַספישער ים אין גאַנצען אויס־טריקענען ווערן און דיא גאַנצע מאַסע זאַלץ וועט זיך אַבזעצען אויף'ן דעק און וועט פערנעהמען זיין פּלאַץ. אין זיד רוסלאַנד ארום אַזאָוו, דאָן, ביז קאַווקאַז און ווייטער אין דיא סטעפּען אַהינטער אוראַל געפינען זיך מאַסען אַזוינע גרעסערע און קלענערע געזאַלצענע אָזע־רעס וואָס האַלטען נאָהענט בּיי'ן אויסטריקענען. דיא אַלע אָזערעס זיינען גרעסערע אדער קלענערע שטיקעלעך פון דעם אוראַלטען גרוי־סען שוואַרצען ים. דער קלימאַט אין יענער געגענד איז וואַרם און טרוקען. וועלדער וואס זאָלען האַלטען פייכטקייט זיינען זעהר זעלטען דאָרט, און דיא וואַרעמע און טרוקענע לופט נעהמט אין זיך אַ

גרויסע מאסע דאמפף פון דיא אָזערעס. דיא מאסע וואסער, וואס ווערט דאדורך פערדאמפט, איבערשטייגט שטארק דיא מאסע פרישע וואסער, וואס קומט אריין אין זיי פון דיא טייכלעך און טייכען, און דערפאר טריקענען זיי אלץ מעהר און מעהר פון יאהר צו יאהר. דיא זאלץ אין זיי ווערט אויף אזא אופן אלץ געדיכטער און געדיכטער.

אז זיי וועלען אין גאנצען אויסטריקענען, וועלען פון דיא אזע־רעס ווערען זאלץ־מינעס. זיי בעשטעהען פון פערשידענע סארטען זאלצען פון דיא מעטאלען נאטריאום, קאליאום, מאגנעזיאום און קאלציאום (דער מעטאל פון קאלך). זעלבסט־פערשטענדליך, אז דיא זאלצען וואָס צוגעהען שווערער אין וואסער, דאָס הייסט: דיא וואָס ברויכען א גרויסע מאסע וואסער פאר זייער לעזונג, וועלען זיך אפריהער אבזעצען, וויא נאָר דיא אזערעס הייבען אָן צו פערלירען זייער וואסער, און דיזע זאלצען וועלען זיך נאטירליכער וויזע געפינען אויף׳ן דעק פון זאלץ־מינעס. צום ביישפיעל, א פונט קאלך ברויכט 30.000 פונט וואסער, אום דאָרט אויפגעלעזט צו ווערען, פערשטעהט זיך, אז וויא נאר דאָס וואסער הייבט אָן אבצוקומען, וועט זיך דיא ערשטע זאלץ אבזעצען קאלך. ווייטער א פונט גיפּס, וועלכער איז אנאנדער מין זאלץ פון דעם זעלבען מעטאל קאלציאום, ברויכט ארום 1000 פונט וואסער פאר זיין לעזונג, און דערפאר וועט ער זיך פיעל שפּעטער אבזעצען וויא קאלך. דיא זאלצען פון נאטריאום און קאליאום און מאגנעזיאום זיינען זעהער לעזבאר אין וואסער, דערפאר וועלען זיי זיך אבזעצען אם לעצטען און גראדע אין דיא אָרדנונג פון זייער לעזבארקייט. גאנץ פון אויבען וועלען זיך געפינען דיא סארטען זאלצען, וועלכע צוגעהן אם לייכטעסטען און אין דיא קלענסטע מאסע וואסער. אויב מיר וויסען דיא פּראָפּאָרציעס פון דיא פערשידענע זאלצען, וואס געפינען זיך אין לעזונג אין ים־וואסער און זייער לעזבארקייט, קענען מיר לייכט אויסרעכענען וויא טיעף מיר דארפען גראָבען, אום צו צוקומען צו דעם סאָרט זאלץ, וואָס איז נייטיג פאר אונז.

באלד וויא דיא אזערעס טריקענען אויס, וועלען זיך דיא זאלץ-מינעס געפינען פון אויבען אויף. מיט דער צייט אָבער ווערען זיי

ביסלעכוויים פערשאַטען מיט נייע שיכטען פון זאמדען, ליים און פערשידענע ערדען, זאַ דאָס אין טויזענטער יאהרען ארום וועט מען שוין מוזען דורכגראָבען דיא אלע נייע שיכטען, אום צו צוקומען צו דיא זאלץ־מינעס. אזעלכע זאלץ־מינעס, וואָס זיינען געבאָרען געוואָרען פון אויסגעטריקענטע טהיילען ים אין דיא אלטע עפּאָכע פון דער ערד־געשיכטע און ליגען דערפאַר טיעף בענראָבען אונטער דיא דיקע שיכטען פון דיא נייערע פאָרמאציאָנען, האָט מען געפונען אין סטאספורט ארום מאגדעבורג אין דייטשלאנד, אין קאָרדאָווע אין שפּאניען און אין דיא לאנג בעריהמטע זאלץ־מינעס פון וועליטשקע ארום קראקאָוו.

אלזאָ, דיא פערשידענע זאלצען פון דיא 2 מעטאלען זיינען שוין לאנג בעוואוסט געווען, כאטש מי האָט ניט פערשטאנען, פון וואנען זיי נעהמען זיך. אָבער דיא מעטאלען זעלבסט זיינען קיינעם ניט בעוואוסט געווען ביז יאהר 1807, ווען דער ענגלישער געלעהרטער סער האָמפרי דייווי האָט זיי ענטדעקט דורך א נייעם מיטעל: דורך דעם עלעקטרישען שטראָם פון א גאלוואנישער באטארייע. אום דעם לע־זער ניט אָבצושיקען צו דיא פיזישע ביכלעך, ווילען מיר זיך גאנץ קורץ אָבשטעלען צו געבען א קליינעם בעגריף איבער א גאלוואנישע באטארייע. דיא באטארייע בעשטעהט פון מעהרערע טהיילען, אום צו מאכען דעם שטראָם קרעפטיגער. אום צו פערשטעהן דיא וויר־קונג פון דער באטארייע, ווילען מיר נעהמען איין איינצעלנעם גאל־וואנישען אפּאראט.

נעהמט א גלאָז, פילט זיא אָן מיט דעם שטאָף שוועבעל־זויערע „שטארק פערדיננט“, דאָס הייסט: פיעל מאל געמישט מיט וואסער, למשל, איין צעהנטיל שוועבעל־זויערע און ניין צעהנטיל וואסער, און לייגט אריין אהין א פּלאטע צינק, וועט איהר בעמער־קען, אז דיא שוועבעל־זויערע הייבט אָן אזוי וויא צו קאָכען, בעזאנדערס ארום דער צינק־פּלאטע. אויף דער פּלאטע זעלבסט ווערען אבגעזעצט פיעלע גאז־בלעזעלעך. פון דיא פריהערדיגע קאפּיטלעך ווייסט איהר דאך שוין, וואָס אייגענטליך דאָ קומט פאר. דער צינק שטופּט ארויס דעם גאז וואסער־שטאָף פון דער שוועבעל־זויערע, ער פּער־

נעהמט איהר פלאץ און פערבינדט זיך מיט שוועבעל־זויערע אין א נייעם קערפער, וועלכער הייסט צינק־סולפאט, א מין זאלץ, וועלכע ווערט צולאָזען אין וואסער וויא דיא געוויינליכע קאָך־זאלץ. דיא בעפרייטע בלעזעלעך פון דעם גאז וואסער־שטאָף זעצען זיך דאָם אב אויף דיא צינק־פלאטע, זיי רייסען זיך ארויס פון דיא וואסער און מאכען דעם אויסזעהן גלייך, וויא דאָס וואסער וואלט געקאָכט. אז איהר זאלט אבער אנשטאָדט צינק אריינשטעללען אין דער זעל־בער שוועבעל־זויערע א קופערנע פלאטע, וועט איהר קיין ענדערונג ניט בעמערקען, ניט אין דעם קופער און ניט אין דער פליסיגקייט, דאָס הייסט אז צווישען דער פלאטע פון קופער און דיא דינע שוועבעל־זויערע ווירקט דיא כעמישע קראפט ניט אזוי שטארק, אז קופער זאל קענען ארויסשטויסען זיין וואסער־שטאָף.

היינט שטעלט זיך פאָר, אז אין דער זעלבער כלי מיט פער־דיננטער שוועבעל־זויערע זאָל מען אריינשטעלען צוויי פלאטעס, איינע א צינקענע דיא אנדערע אַ קופערנע—אויב זיי זאָלען זיין אביסעל אבגעווייטערט איינע פון דיא אנדערע, איז דאָ גאָר ניט אונגעוויינ־ליכעס צו בעמערקען. לעבען דער צינקענער פלאטע און אויף איהר גופא קען מען זעהן איינינע בלעזעלעך, גראדע דאסזעלבע וויא ווען דיא קופערנע פלאטע וואָלט דאָ ניט געווען, דאס הייסט: דער פאקט, אז דיא קופערנע פלאטע שטייט דאָ ניט גאנץ ווייט פון דער צינקענער פלאטע, האָט קיין ווירקונג ניט אויף דיא כעמישע טהעטיגקייט צווישען צינק און שוועבעל־זויערע.

אָבער אייב איהר זאָלט נאָר אוועקשטעלען דיא קופערנע פלאטע אזוי נאָהענט צום צינק, אז זיי זאָלען אנריהרען איינער דעם אנדערען, קומט דאן פאָר גאנץ נייעס. דאָס קאָכען פון דער זויערע ווערט זעהער שטארק, דיא בלעזעלעך פון וואסער־שטאָף פערמעה־רען זיך אונגעהייר און אנשטאדט אנצוקלעפען זיך אָן דער צונק־פלאטע, קלעפען זיי זיך גראדע אָן אָן דער קופערנער פלאטע. אום נאָך בעסער דיא זאך צו בעמערקען, קען מען דיא 2 פלאטעס טאקי אוועקשטעלען ווייט איינע פון דיא אנדערע, נאָר צובינדען צו זיי 2 בעזונדערע מעטאלישע דראָטען, דאן קענט איהר דייטליך

זעהען, אז וויא נאָר מי בריינגט ריא דראָטען צוזאמען, הייבּט דיא שוועבעל־זויערע אָן שטארק צו קאָכען, און פּיעלע בלעזעלעך זעצען זיך אפּ אויף דער קופּערנער פּלאטע. ווייטער, אז מען זאָל גוט עקזאַמינירען דיא דראָטען, ווען זיי זיינען צוזאמענגעבראכט, וועט מען אין זיי אויך געפינען גאנץ נייע אייגענשאַפטען, גאנץ נייע קרעפטען פון היץ, מאַגנעטיזם, עלעקטריציטעט. פון דיא עקען פון דיא 2 דראָטען, ווען מען שטעלט זיי צוזאמען, שיטען זיך קליינינקע, בלאָאינקע פונקען און עס הערט זיך א סאָרט הוזשען. דיזע אלע נייע ערשיינונגען פערשווינדען, וויא נאָר דיא דראָטען זיינען פאנאנדער געטהיילט. אָט דיזע אלע נייע ערשיינונגען זיינען פערבּונדען מיט עלעקטריציטעט. אין קורצען געשפּראכען איז דיא זאך אזוי: צינק און קופּער האָבען א פערשידענע כעמישע קראפט צו פערבינדען זיך מיט דיא שוועבעל־זויערע. צינק האָט אין דיזען פאל אַ שטארקע בעמישע ענערגיע און קופּער אַ שוואכערע. אזוי וויא אַ טהייל פון דער כעמישער ענערגיע ווערט איבּערגעוואַנדעלט אין עלעקטרישע קראפט, איז זעלבּסט פערשטענדליך, אז דער עלעקטרישער צושטאנד פון דיא 2 פּלאטעס איז פערשידען, דיא עלעקטרישע קראפט אויפ׳ן צינק געפינט זיך אין א גרויסער אינטענסיטעט, אין אַ גרויסער אָנשטרענגונג און אויפ׳ן קופּער אין אַ שוואכער; און וויא באַלד מען בריינגט דיא 2 פּלאטעס זעלבּסט צוזאַמען, אָדער זייערע דראָטען, הייבּט אָן דיא שטארקע, אָנגעשטרענגטע עלעקטריציטעט פון צינק צו פּליסען, וויא מען זאָגט, צום שוואכען קופּער, גראדע אַזוי וויא לופט פליסט פון ערטער מיט שטארקען דרוק צו ערטער וואו דער לופט־דרוק איז שוואַך, גראדע אזוי וויא וואַסער פליסט פון הויכע ערטער צו נידריגע, נאָר מיט דעם אונטערשייד אז אין פאַל פון לופט און וואַסער בעוועגען זיך און פליסען דיא שטאָפען זעלבּסט, אָבער אין פאַל פון אונזערע פּלאטעס בעוועגט זיך נאָר דיא קראפט, דאָס הייסט: דער **עלעקטרישער צושטאנד** פון צינק און קופּער שטרעבּט זיך צו **פערגלייכען**.

אלזאָ 2 בעדינגונגען זיינען נייטיג, אום דער עלעקטרישער גאלוואנישער שטראָם זאָל שטאטפינדען: ערשטענס, דער צוזאמענטרעפען זיך פון 2 שטאָפען פון פערשידענע עלעקטרישע אָנשטרעגונגען און צוויי־

טענס, א וועג פאר דעם שנעלען איבערגעבען אָדער איבערפיהרען פון עלעקטריצעט, דאָס הייסט: אזעלבע מאטעריאלען, דורך וועלבע דער עלעקטרישער צושטאנד ווערט שנעל איבערגעגעבען פון איין טהייל צום אנדערען. אין פאל פון אונזער איינפאכסטע באטארייע, וואָס בעשטעהט פון איין כלי מיט שוועבעל־זויערע מיט דיא אריינגע־שטעלטע 2 פלאַטעס פון צינק און קופער, דיענט דיא שוועבעל־זויערע וויא א׳ן ערוועקער פון פערשידענע עלעקטרישע צושטענדע אין דיא פלאַטעס. דיא שוועבעל־זויערע, דיא פלאטעס זעלבסט און דיא דראָטען, וועלבע זיינען צוגעבונדען צו זיי, דיענען וויא דער מאטערי־אל, דורך וועלבען עלעקטריציטעט ווערט שנעל דורכגעפיהרט אָדער איבערגעגעבען פון איין טהייל צום אנדערען. א קאָמבינאציע פון פיעלע אזעלבע כלים אין איין באטארייע מאכט דעם גאלוואנישען שטראָם נאטירליך שטארקער.

דייווי האָט זיך בענוצט מיט א מערקווירדיגער אייגענשאַפט פון דעם גאלוואנישען שטראָם. אז מען זאָל בעהעפטען דיא עקען פון דיא 2 דראָטען פון א גאלוואנישער באטארייע מיט וועלבען עס איז צוזאמענגעזעצטען כעמישען קערפּער, אם בעסטען מיט אזוינע קערפּער, וועלבע בעשטעהן פון א מעטאל און ניט־מעטאל, ווערט דער קערפּער צוריק צוזעצט אויף זיינע בעשטאנדטהיילע. דער מעטאַ־לישער עלעמענט זעצט זיך אפּ אויף דעם דראָט פון דיא צינק פלאַטעס, און דיא ניט־מעטאלישע עלעמענטען אויפ׳ן דראָט פון דיא קופּערנע פלאַטעס. אום דער פּראָצעס זאָל שטאטפינדען, מוז דער גאלוואנישער שטראָם האָבען א געוויסע שטארקייט, פערשידען פיר פערשידענע קערפּער. אייניגע ווערען לייכט צוזעצט פון איינע אָדער עטליכע גאלוואנישע אפּאראטען; אנדערע ברויכען א קאָמ־בינאציע פון פיעלע אפּאראטען, אויך מוז דער קערפּער אליין זיין א גוטער קאָנדוקטאָר (פיהרער) פון דעם עלעקטרישען שטראָם. איהר געדיינקט דאָך וויא וואסער איז צוזעצט געוואָרען אויף זיינע בעשטאנדטהיילע: וואסער־שטאָף און זויער־שטאָף, דורך דעם גאל־וואנישען שטראָם. פאָלקאָמען ריינע וואסער איז אָבער א שלעכטער קאָנדוקטאָר פון דעם שטראָם, און מי וואלט געברויכט א זעהער

שטארקען שטראָם, אום ער זאָל קענען דורכגעהען דורך גאנץ ריינע וואסער און אויפטאן זיין ארבייט. דערפאר גיסט מען צו אביסעל שוועבעל־זויערע וואסער, דאָס מאכט עס פאר א גוטען קאָנדוקטאָר פון דעם גאַלוואנישען שטראָם, און דאַן וועט דער שטראָם נאָר פון עטליכע אפּאראַטען אנהייבען צו צוזעצען דאָס וואסער אין דיא 2 גאזען. דער מעטאַלישער גאַז וואסער־שטאָף וועט זיך אנקלייבען ארום דעם דראָט פון דיא צינקענע פּלאַטעס, דער ניט־מעטאַלישער גאַז זויער־שטאָף ארום דעם דראָט פון דיא קופּערנע פּלאַטעס. פערגעסט אָבער ניט, אז דער ניט־מעטאַלישער גאַז זויערשטאָף האָט א גרויסע כעמישע נייגונג צו פעראייניגען זיך כמעט מיט אלע מעטאַלען, דערפאר מוז מען בעזאָרגען דיא שפּיצען פון דיא דראָטען מיט אַזא מאַטעריאַל, וועלכער האָט א שוואַכע כעמישע פערוואַנד־שאפט צום זויערשטאָף. אזוינע מעטאַלען וואָס האָבען א שוואַכע נייגונג צו בעהעפטען זיך כעמיש מיט זויערשטאָף זיינען גאָלד און פּלאַטינע. און דאָס איז דיא אורזאַכע, ווארום דיא דראָטען פון דער באַטאַרייע ווערען ניט גלייך אריינגעשטעלט אין דער כלי מיט וואסער, זאָנדערן זיי ווערען פערבונדען מיט 2 שטיקלעך פּלאַטינע וועלכע זיינען איינגעשמאָלצען אין דעק פון דער כלי.

יעצט לאָמיר זעהען, וויא דייווי האָט ענטדעקט דעם מעטאַל נאַטריאום. ער האָט גענומען א שטיקעל עץ־נאַטריע, דאָס איז דער שטאָף וואָס מי קריגט, ווען דער מעטאַל נאַטריאום ווירקט אויף וואסער און טרייבט ארויס דעם גאַז וואסערשטאָף. דער עץ־נאַטריע איז לאַנג בעוואוסט געוועזען נאָך פאר דייווי׳ן, נאָר מי האָט עס גערעכענט פאר א׳ן עלעמענט, ווייל מי האָט עס ניט געקענט ווייטער פאנאנדערנעהמען אויף זיינע בעשטאַנדטהיילע. אזוי וויא דער מעטאַל נאַטריאום איז נאָך דאַן ניט בעקאַנט געוועזען, האָט מען געוויס דעם עץ־נאַטריע ניט געקראָגען דורך דיא ווירקונג פון נאַט־ריאום אויף וואַסער, מען פלעגט עס מאכען אויף אנאנדער אופן, פון א גאנץ געוויינליכער זאַלץ נאַטריאום־סולפאַט, א פעראייניגונג פון דעם מעטאַל מיט שוועבעל־זויערע, גראדע וויא פון צינק און שוועבעל־זויערע ווערט בעשאפען דיא זאַלץ צינק־סולפאַט. דיא זאַלץ

נאטריאום־סולפאט געפינט מען פארטיגערהייט אין נאַטור אין גרויסע מאסען. אז מי זאָל קאָכען א וואסער לעזונג פון דעם נאטריאום־סולפאַט מיט קאַלך־וואסער, וועט דערפון ווערען א נייע זאַלץ קאַלציאום־סולפאַט, וועלכע ווערט אין וואסער שווער אויפגעלעזען און זעצט זיך אפּ דאריבער אויף דעק, און אין לעזונג וועט פארבליי־בען דער עץ־נאַטריע. אז מי זאָל אָפּגיסען דיא לעזונג און דיא וואסער אויסקאָכען, קריגט מען דעם עץ־נאַטריע אלס זאַלץ.

אַלזאָ דייווי האָט גענומען א שטיק עץ־נאַטריע, האָט עס אביסעל בענעצט מיט וואסער, אום צו מאכען עס פאר א גוטען קאָנדוקטאר פון דעם גאַלוואַנישען שטראָם. אין דעם שטיק עץ־נאַטריע האָט ער געמאכט א גריבעלע, וועלכע ער האָט אנגעפילט מיט קוועק־זילבער. דאַן האָט ער אריינגעשטעלט דעם צינקענעם דראָט פון דער באַטאַרייע אין דיא קוועק־זילבער און דעם קופּער־נעם דראָט פערדונדען מיט דעם נאסען שטיק עץ־נאַטריע. אויב דער שטראָם איז שטארק גענוג, בעמערקט מען גלייך וויא דער קוועק־זילבער הייבט זיך אויף, וואַקסט וויא אויף הויוען און ווערט הארט. דאָס הייסט דער מעטאַל נאטריאום וועלכער האָט זיך אָפּ־געזעצט אויף דעם צינקענעם דראָט האָט זיך אויפגעלייזט אָדער צונויפגעשמאָלצען מיט קוועק־זילבער. נעהמט דעם צונויפגעשמאָלצע־נעם קוועק־זילבער און ווארפט דאס אריין אין וואסער, וועט דער מעטאַל נאַטריאום, וויא פריהער ערקלערט, ווירקען אויף וואסער אין זיין שטייגער, און מיר וועלען קריגען צוריק א לעזונג פון עץ־נאַטריע אין וואסער. אויסקאָכענדיג דאָס וואסער, האָט דייווי בעוויזען, אז ער בעקומט צוריק דעמזעלבען שטיק עץ־נאַטריע, וועלכען ער האָט פאנאנ־געזעצט אויף זיינע בעשטאנדטהיילע מיט דעם גאַלוואַנישען שטראָם. נעהמענדיג זיך גענוי צו אונטערזוכען דעם עץ־נאַטריע, האָט דייווי בעוויזען, אז ער בעשטעהט אייגענטליך פון 3 עלעמענטען: פון וואסער־שטאָף, זויער־שטאָף און דעם מעטאַל נאַטריאום און ווערט דערפאר בעצייכענט אין כעמיע NaOH. Na. איז דער צייכען פאר נאַטריאום, O פאר זויער־שטאָף און H פאר וואסער־שטאָף. דאָס צייגט, אז ווען דער נאַטריאום טרעפט זיך צוזאמען מיט וואסער, שטויסט ער ניט

ארויס דעם גאנצען וואסער־שטאָף פון וואסער, נאָר א העלפט פון עם. וואסער בעשטעהט, וויא איהר ווייסט שוין, פון 2 טיילען וואסער־שטאָף און איין טייל זויער-שטאָף און ווערט געשריבען H^2O אָדער HHO. שטעלט אריין אנשטאט דער ערשטען H דעם מעטאל Na, און איהר קריגט NaHO דעם עצ־נאטריע, וועלכער האָט אין זיך 2 מעטאַלישע עלעמענטען: דעם גאז וואסער־שטאָף און דעם מעטאל נאטריאום און איין ניט־מעטאַלישען עלעמענט: זויער־שטאָף. ווען דער גאלוואנישער שטראָם געהט דורך דעם עצ־נאטריע, זעצען זיך אפּ דיא 2 מעטאַלישע עלעמענטען אויפ׳ן צינקענעם דראָט און דער זויערשטאָף אויף׳ן קופּערנעם דראָט. דאָס אלעס האָט דייווי אונטערזוכט און בעוויזען מיט פיעלע עקספּערימענטען. דאסזעלבע האָט ער געטאָן מיט דעם מעטאל קאליאום.

אייגענטליך האָט ער געקענט דאסזעלבע בעווייזען מיט א שטיק געוויינליכע קאָך־זאלץ, וועלכע, וויא איהר ווייסט, בעשטעהט פון דעם מעטאל נאטריאום און דעם ניט־מעטאַלישען גאז כלאָר, און ער וואָלט קריגען דעם נאטריאום צונויפגעשמאָלצען מיט קוועק־זילבער אויפ׳ן צינקענעם דראָט און דעם כלאָר אויף דעם אנדער דראָט. אמת, מיט׳ן כלאָר וואלט געווען מעהר טראָבּל, ווייל ער האָט נאָך א שטארקערע פערוואנדשאפט צו אלע מעטאַלען וויא זויער־שטאָף, און עס איז שווער איינצוריכטען אזא דראָט, אויף וועלכען כלאָר זאָל ניט ווירקען. ער ווירקט אפילו אויף גאָלד און פּלאַטינע אויך. אָבער מיט׳ן מעטאל נאטריאום וואָלט געווען דיא זעלבע זאך. דייווי האָט גענומען עצ־נאטריע נאָר דערפאר, ווייל מען האָט דאָס אין זיין צייט גערעכענט פאר א׳ן עלעמענט, וועהרענד קאָך־זאלץ איז שוין דאן בעוואוסט געווען אלס א צוזאמענגעזעצטער קערפּער.

דייווי האָט פיעל געשטודירט דיא נייע־ענטדעקטע מעטאַלען. און צווישען פיעלע אנדערע אייגענשאפטען האָט ער אנגעצייגט אויף זייער אייגענשאפט לייכט פערוואנדעלט צו ווערען אין דאמפּף. ביי א טעמפּעראטור ניט מעהר וויא 900 גראד, ווען זילבער הייבט נאָך ניט אָן צו שמעלצען, ווען אייזען דערגרייכט נאָך ניט זיין שטארקען ווייסען גליהען, ווערט דער מעטאל נאטריאום אין גאנצען פער־

דאַמפּפט. דיזע אייגענשאַפט איז זעהער ניצליך ביי דער פאַבריקאַציאָן פון נאַטריאום. געווים האָט דייוויע'ס מיטעל ניט געטויגט פאַר אַ ביליגע פאַבריקאַציאָן. נאָך עם האָבען פיעל געארבייט גיי־לוסאַק, טענאַר, ברונער, סענ־קלער־דעווילל, דאַגי און מאַרעסקאַ, אום אויס־צוגעפינען פּראַקטישע מיטלען פאַר דיא פאַבריקאַציאָן פון נאַטריאום, און היינט ווערט ער פאַבריצירט אין גרויסע זאַוואָדען אין ענגלאַנד מיט גאַנץ אַנדערע מיטלען. מען מישט נעמליך גוט צונויף סאָדע און קוילען, אין פראַנקרייך לייגט מען צו צו דיא קוילען אייזען, מי ברויכט אַ'ן ערך פון 2 פונט קוילען אויף 7 פונט סאָדע. דיא מישונג ווערט אריינגעטאָן אין אַ טשוגונענע רעהר, וואָס איז איינגעמורע־וועט אין אייווענס, וואו דיא גאַנצע מישונג ווערט שטאַרק געהיצט.

אונטער דיא אומשטענדען ווירקען דיא קוילען אויף דיא סאָדע, זיי בעהעפטען זיך מיט דיא ניט־מעטאַלישע עלעמענטען פון סאָדע און בעפרייען דעם מעטאַל נאַטריאום, וועלכער מוז נאַטירליך ארויסקומען צוערשט אין אַ גאַזענעם צושטאַנד צוליעב דיא גרויסע היץ אין דעם רעהר. וויא נאָר דער דאַמפּפיגער נאַטריאום צוזאַמען מיט דיא אַנדערע גאַזענע פּראָדוקטען רייסען זיך ארויס דורך דיא שמאָלע עפענונג אין דעם רעהר, צינדט זיך דער נאַטריאום אָן מיט אַ שטאַרק געלבען פלאַם און דאָס צייגט, אַז דער דאַמפּפיגער נאַטריאום איז שוין דאָ. איהר ווייסט דאָך אַז דער מעטאַל, אפילו אין שטיקער, בעהעפט זיך לאַנגזאַם מיט דעם זויער־שטאָף פון לופט, זיין דאַמפּף ברענט אָבער שנעל אין לופט. אום צו פערמיידען זיין ברענען אין לופט, איז וויא נאָר מי דערזעהט דעם געלבען פלאַם, שרויפט מען גלייך צו דער עפענונג אַ'ן אַפּפּאַראַט, וואָס קיהלט שנעל אפּ דעם נאַטריאום־דאַמפּף און פערוואַנדעלט עם אין אַ פליסיגקייט. דער אַפּפּאַראַט איז אַ גאַנץ איינפאַכער. ער בעשטעהט פון 2 צונויפ־געשרויפטע דינע און ברויטע סקאָוואָראָדעס. דורכגעהענדיג דורך זיי, גיבען אפּ דיא נאַטריאום־דאַמפּפען אַ מאַסע היץ צו דיא סקאָוואָ־ראָדעס, און אנשטאַט אַ גאַז, פליסט ארויס דער נאַטריאום פון זיי, וויא אַ וואַסער, אין אַ כלי, וואָס איז אָנגעפילט מיט נעפט, אַ סאָרט קעראָסין, וועלכע ווירקט אליין ניט אויף דעם מעטאַל און לאָזט ניט

צו דעם זויער־שטאָף פון לופט צו עס. אין דער כלי ווערט דער נאטריאום נאָך מעהר אבגעקיהלט און פערוואנדעלט זיך אין דעם האַרטען שיינענדיגען, זילבער־ווייסען מעטאַל נאַטריאום, מיט וועלכען מיר זיינען שוין אביסעל בעקאנט. דורך דיא אלע פערבעסערונגען און פאַבריקאציאָן, קען מען היינט קריגען א פונט נאטריאום פאר 20 סענט. קאַליאום ווערט פאַבריצירט גראדע אויף דעם זעלבען אופן, וויא נאַטריאום.

לאמיר אייך געבען א קורצען בעגריף וועגען עטליכע פון דיא געוויינליכסטע זאַלצען פון דיא 2 מעטאַלען. קאָך־זאַלץ (NaCl) איז, וויא איהר זעהט פון דער בעמישער פאָרמולע, א בעהעפטונג פון Na נאַטריאום מיט Cl כלאָר. אז דער דאַמפף פון דעם מעטאַל נאַטריאום, וויא ער קומט ארויס פון רעהר, זאל אריינגעפיהרט ווערען אין א כלי אנגעפיללט מיט דעם געלבליכען גאז כלאָר, וועט גלייך אויסברעכען א פייער. דאָס בעהעפטען זיך דיא 2 עלעמענטען Na מיט Cl און עס ווערט פון דעם גלייך בעשאפען דיא געוויינליכע קאָך־זאַלץ NaCl. סאָדע איז Na_2CO^3, א זאַלץ וועלכע בעשטעהט פון 3 עלעמענטען: Na_2 נאַטריאום C קוילען און O זויער־שטאָף. וואָס עס בעדייטען דיא ציפערען 2 און 3 ביי דיא בוכשטאַבען O און Na, וועלען מיר זעהען אין דיא נעקסטע ביכלעך. NaOH—עצ־נאַטריע, מיט עס זיינען מיר שוין בעקאנט. פון דעם עצ־נאַטריע און פעטס בעקומט מען זייף. K^2CO^3 איז ריינער פּאָטאַש. ער איז עהנליך צו סאָדע, מיט'ן מעטאַל K קאַליאום אנשטאַט Na נאַטריאום. KNO^3—סעליטרע, דאָס איז א זאַלץ פון דעם קאַליאום, וואס ווערט געברויכט צו מאַכען פּולווער. זיא בעשטעהט פון קאַליאום K שטיק־שטאָף N און O זויער־שטאָף. אלע נאַטריאום זאַלצען, ווען מי ברענגט זיי אריין אין א פלאַם, גיבען זיי א שטאַרקע געלבע פארב צו דעם פלאַם; קאַליאום זאַלצען פארבען דעם פלאַם מיט א רייטליך בלאָאינקען קאָליר.

פטאָר און כלאָר.

דיזע 2 עלעמענטען זיינען טיפּען פון ניט־מעטאלען, גראדע וויא קאליאום און נאטריאום זיינען טיפּען פון מעטאלען. נאטריאום און קאליאום זייענדיג זעהער ענערגישע מעטאלען, נעהמען אוועק דעם זויער־שטאָף פון וואסער און בעפרייען דעם גאז וואסער־שטאָף, כלאָר און פטאָר טהוען גראדע פערקעהרט. זייענדיג דיא שטארקסטע ניט־מעטאלען האבען זיי א גרויסע פערוואנדשאפט צו דעם מעטאלישען גאז וואסער-שטאָף און דערפאר, ווען זיי טרעפען זיך מיט וואסער נעהמען זיי אוועק דעם וואסער־שטאָף פון וואסער און בעפרייען דעם זויער־שטאָף. דער גאז פּטאָר טהוט דאָס מיט וואסער זעהער שנעל, זאָ דאָס עס איז אונמעגליך דעם גאז צו קאללעקטען אין א כלי וואסער, ווייל ער וועט זיך גלייך בעהעפטען מיט דעם וואסער־שטאָף פון וואסער, און אנשטאט פטאָר וועט איהר קאללעקטען דעם בעפרייטען זויער־שטאָף פון דיא וואסער. דער גאז כלאר ווירקט שוין ניט אזוי טהעטיג מיט וואסער, ער נעהמט אוועק דעם וואסער־שטאָף פון וואסער זעהער לאנגזאם, און עס איז פאָלקאָמען מעגליך צו קאלעקטען איהם אין א כלי וואסער. א קליין טהייל פון עס וועט פערבלייבען אין לעזונג אין וואסער, און אזא כלאָר־וואסער ווערט געברויכט אין מעדיצין און אין פּראקטיקע, אָבער ביסלעכוויים וועט דער כלאָר זיך פערוואנדלען אין כלאָר־וואסערשטאָף, בעפרייענדיג דעם גאז זויער־שטאָף פון דיא וואסער. איהר געדיינקט, אז ווען נאטריאום אָדער קאליאום האָבען זיך בעהעפט און זיינען צוגאנגען אין וואסער, האָט דאָס וואסער געקראָגען נייע אייגענשאפטען, אויך דיא אייגענשאפט צו בייטען א רייטען לאקמוס פּאפּיער אין א בלאָע פארב. ווען פטאָר אדער כלאָר בעהעפט זיך מיט וואסער, קריגט דאָס וואסער ניט א געשמאק פון זייף, נאָר פון א שטארקע זויערקייט, און עס בייט איבער א בלאָען לאקמוס פּאפּיער צוריק אין א רויטע פארב. פריהער איז שוין דערמאָנט, אז דיא מייסטע מעטאלען בעהעפטען זיך מיט גרויסע ענערגיע מיט זויער־שטאָף, אויסער דיא מעטאלען גאָלד און פּלאטינע. מיט כלאָר בעהעפטען זיך אלע מעטאלען אָהן

אויסנאהמע. פון דער פעראייניגונג פון דיא מעטאלען מיט כלאָר אָדער מיט דיא אנדערע עלעמענטען פון דער 7טער גרופע אין מענדעלייעף'ס טאבליצע, קומען ארויס דיא טיפּישע און איינפאכסטע זאלצען, וואָס בעשטעהען נאָר פון 2 עלעמענטען: פון איין מעטאל און איין ניט-מעטאל, צום ביישפּיעל: נאטריאום-כלאָר אָדער קאָך-זאלץ, קאלציאום-פטאָר, זילבער-כלאָר. דיא מייסטע אנדערע זאלצען בעשטעהען פון עטליכע ניט-מעטאלישע עלעמענטען, צום ביישפּיעל: סאדע Na_2CO_3 האָט אין זיך אויסער דעם מעטאל נאטריאום 2 ניט-מעטאלען: קוילען-שטאָף און זויער-שטאָף; סעליטרע KNO_3 אויך 2 ניט-מעטאלען: שטיק-שטאָף און זויער-שטאָף א. ז. וו. דיא פּראקטיקע וויים זעהער ווייניג פון פטאָר, אבער כלאָר ווערט פיעל געברויכט אין לאָנדרעס און פאבריקען צו בלייכען און וואשען, ווייל ער האָט א מערקווירדיג פעהיגקייט צו פערניכטען אלערליי פארבען. פטאָר האט אויך פיעלע מערקווירדיגע אייגענשאפטען: ער בעהעפט זיך מיט קרעמניע, דעם עלעמענט וואָס געהט אריין אין מייסטען שטיינער, און פון דער פעראייניגונג ווערט א גאז, און מיר קענען אין לאבאראטאָריעס פערדאמפּפטען פיעלע שטיינער דורך דיא ווירקונג פון פטאר אָדער פטאָר-וואסערשטאָף. דער פטאָר-וואסערשטאָף עסט שנעל גלעזערנע אָדער שטיינערנע כלים און מען בענוצט זיך מיט דעם צו קריצען אָדער צו מאָלען אויף גלאָז. איך וויל זיך אָבער פיעל ניט אבשטעלען אויף דיא אלע אייגענשאפטען פון דיא 2 טי-פּישע עלעמענטען ניט-מעטאלען און איך וועל זיך בענוגענען מיט א גאנץ קורצען בליק איבער דיא מיטלען ארויסצוקריגען דיזע 2 עלעמענטען.

דיא גרעסטע שוועריגקייט האָט דער כעמיקער געהאט מיט פטאָר, וועלכער ווירקט אויף גלאָז, אויף שטיינער, אויף פּארפּאָר, אויף וואסער, אויך מעטאלען. דער אייציגער מעטאל, אויף וועלכען פטאָר ווירקט ניט אזוי האסטיג איז פּלאטינע. אין נאטור געפינען זיך פיעלע פטאָר-פערבינדונגען, אָדער אויף כעמישען לשון פטאָר-זאלצען, אם מייסטען בענוצט מען זיך מיט דעם קריסטאלענעם שטיין פטאָר-קאלציאום CaF_2 שטעהט פאר קאלציאום, F פאר (Ca

פטאָר). אז מי בעארבייט דעם שטיין CaF_2 מיט שוועבעל־זויערע קריגט מען א לעזאנג פון פטאָר־וואסער־שטאָף, א שטארקע זויער־קייט וואָס עסט גלאָז, און מיט וועלכע מען בענוצט זיך צו גראווירען אויף גלאָז. אז מי זאָל דורך דיא לעזונג דורכלאָזען א גאלוואנישען שטראָם, וועט אויף'ן צינקענעם דראָט זיך אבזעצען וואסער־שטאָף און אויף'ן קופערנעם דארף זיך אבזעצען פטאָר. אָבער דער פריש־בעפרייטער פטאָר ווירקט גלייך אויף דיא וואסער פון דיא לעזונג, ער נעהמט אָב דעם וואסער־שטאָף און פערוואנדעלט זיך צוריק אין פטאָר־וואסער־שטאָף, און אנשטאַט פטאָר קלייבט זיך אָן זויערשטאָף ארום דעם קופערנעם דראָט פון דער באטארייע. נאָר ניט לאנג (אין 1886) האָט מאָאסאַן איבערגעקומען אַלע שוועריגקייטען. ער נעהמט ניט א לעזונג פון פטאָר־וואסער שטאָף נאָר דעם כעמיש ריינעם HF פטאָר־וואסער־שטאָף, וועלכער איז א גאַז אונטער געוויינליכע טעמפעראַטורען. ער מאכט פון דעם גאַז HF א פליסיגקייט, אנווענדענדיג א געוויסע קאַלטע טעמפעראַטור (23 גראַד פראָסט). דיא פליסיגקייט גיסט ער אריין אין א פלאַטי־נענע 2 עקיגע טרובקע. דיא 2 עקען זיינען פערבונדען מיט דיא דראָטען פון א שטארקע גאַלוואַנישע באטארייע. דער שפּיץ דראָט פון דיא קופערנע פלאַטע, אויף וועלכען פטאָר דארף זיך אָבזעצען, איז געמאַכט פון דיא מעטאַלען אירידי און פלאַטינע, אויף וועלכע פטאָר ווירקט ניט, און אַזוי האָט ער בעקומען דעם ריינעם גאַז פטאָר. כלאָר, דער גרינגעלבליכער גאַז, איז שוין לאַנג ענטדעקט געוואָרען פון דעם גרויסען שוועדישען כעמיקער שעלע אין 1774. דעם נאָמען כלאָר האָט געגעבען דייווי אין 1810.

קאטאלאג
פון דער
אינטערנאציאנאלער ביבליאטהעק פערלאג קאמפ.

		פרייז.
פיליפ קראנץ,	קולטור געשיכטע, 3 בענדער, 1000 זייטען, 100 בילדער, שיין געבונדען, פרייז יעדער באנד	75 ס.
" "	די געשיכטע פון דער גרויסער פראנצויזישער רעוואלוציאן, 3 טהיילען אין איין באנד, שיין געבונדען	75 "
" "	יציאת מצרים, מיט איין קארטע פון מצרים	15 "
" "	אריסטאטעל, זיין ביאגראפיע	10 "
" "	וואס הייסט נאציאן — זיינען אידען א נאציאן?	10 "
י. גארדין,	גאט, מענש און טייוועל, דראמע אין 4 אקטען	25 "
" "	וואלטער, זיין ביאגראפיע	10 "
דר. קאספע,	מעכאניקע, נאך סיר אייזאק ניוטאן	10 "
" "	אסטראנאמיע " " "	15 "
" "	אנפאנג פון כעמיע	15 "

פרייז.

מ. באראנאוו, דער מענש און דיא נאטור........10 „

ל. טאלסטאי, פאַטריאָטיזמוס און רעגירונג, 05 „

„ „ דער איינציגער מיטעל...........05 „

ביידע בראָשורען איבערזעצט פון מ. קאטץ.

מאקסים גארקי, ערציילונגען, איבערזעצט פון ח. אלעקסאנדראָוו........................15 „

ח. אלעקסאנדראוו, טאָלסטאָי, זיין ביאָגראפיע 10 „

ב. פייגענבוים, רמב״ם, זיין ביאָגראפיע..............10 „

מ. וויערניק, רב סעדיה גאון, זיין ביאָגראפיע...10 „

מ. פרומקין, ר׳ ישראל בעל שם טוב, זיין ביאָגראפיע..........................10 „

מאררים ראזענפעלד, געזאַמעלטע ליעדער פון מאָררים ראָזענפע״ד, 337 זייטען, אילוס־טרירט, שעהן געבונדען, פרייז............. $1.00

פיליפ קראַנץ, אַמעריקאַ פאַר קאָלומבוס, א קולטורגעשיכטליכע נאכפארשונג, 169 זייטען מיט 44 צייכנונגען, שיין געבונדען, פרייז..............50 ס.

פ. וויערניק, דער ווילנער גאון, זיין ביאָגראפיע 10 „

ד. מ. הערמאלין, יצחק בער לעווינזאָהן, זיין ביאָגראפיע.. .... 15 „

פרייז

פיליפ קראַנץ, ברוך ספינאָזאַ, זיין לעבען און
זיין פילאָזאָפיע .... 15 ס.

" " שבתי צבי, זיין ביאָגראַפיע ..... 15 "

" " יאָזעפוס פלאַוויוס, זיין ביאָגראַפיע 15 "

" " בר־כוכבא, זיין ביאָגראַפיע .... 15 "

" " מאַהאָמעד " .... 15 "

" " דון יצחק אברבנל און זיינע זיהן, 15 "

" " די פאַמיליע ראָטהשילד.... 15 "

" " מעיערבעער, זיין ביאָגראַפיע..... 15 "

" " לעססינג און מענדעלסאָהן,
זייערע לעבענס, שריפטען און טהע־
טיגקייט. שיין געבונדען .... 50 "

צו בעקומען ביי:

The International Library Pub. Co.,
23 Duane St., New York, U. S. A.

דיא אינטערנאַציאָנאַלע ביבליאָטהעק.

23 דוויין סטריט, ניו יאָרק.

פאָלגענדע ווערק ווערען פערפערטיגט צום דרוק:

„ראָזענפעלד'ס שריפטען"

וועלכע וועלען בעשטעהן פון ליעדער, דעקלאמאציאָנען, סקיצען, אָבהאנדלונגען איבער צייט און לעבען, קונסטפאלע פעליטאָנען און קריטיקען.

אלע ערצעהלונגען פון

דוד פינסקי

אין 3 בענדער.

ליעסין'ס געדיכטע אין בוך פאָרם.

היינריך היינע,

איין פאָלשטענדיגע ביאָגראפיע פון דעם בעריהמטען דייטשען דיכטער.

יהודה הלוי,

איין פאָלשטענדיגע ביאָגראפיע פון דעם בעריהמטען העברעאישען משורר.

ביידע ביאָגראפיען געשריעבען פון

מאָררים ראָזענפעלד.

פערדינאנד לאסאל,

זיין לעבען, זיין טהעטיגקייט און זיין טויט.

פון מאָררים ווינטשעווסקי.

שלמה מימון.

דיא לעבענס־געשיכטע פון דעם גרויסען אידישען פילאָזאָף.

פון ד. מ. הערמאלין.

פאָדערט אונזער פאָלשטענדיגען אילוסטרירטען קאטאלאָג,
איהר וועט איהם באקומען פריי.